NUOVA ELETTRONICA

Anno 24 - n.156

RIVISTA MENSILE
2-3/92 Sped. Abb. Postale Gr.3°/70
GIUGNO 1992

TRASMETTITORE in FM con DIODO LASER

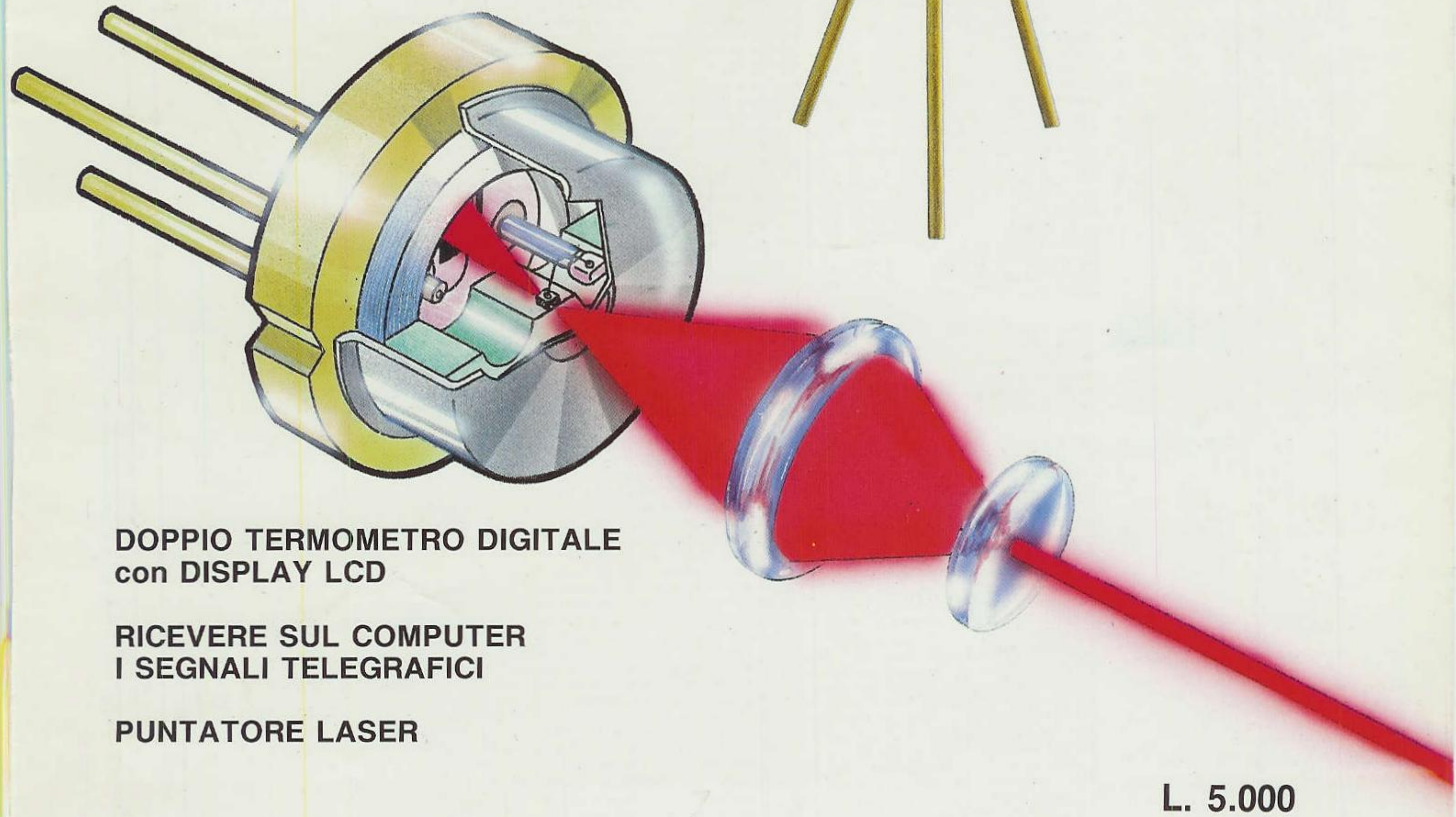
RICEVITORE in FM per TX LASER

CENTRALINA ANTIFURTO
con MICROPROCESSORE

TESTER OTTICO per DIODO LASER

TUTTO sui DIODI LASER





DOPPIO TERMOMETRO DIGITALE
con DISPLAY LCD

RICEVERE SUL COMPUTER
I SEGNALI TELEGRAFICI

PUNTATORE LASER

L. 5.000

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono (051) 46.11.09
Telefax (051) 45.03.87

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
ROTOLITO EMILIANA s.r.l.
Via del Lavoro, 15/A
Altedo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. s.r.l.
Roma - Piazza Colonna, 361
Tel. 06/6840731 Fax 06/6840697
Milano - Segrate - Via Morandi, 52
Centr. Tel. (02) 2134623

Ufficio Pubblicità
C.R.E.
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Tel. 051/464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Brini Romano

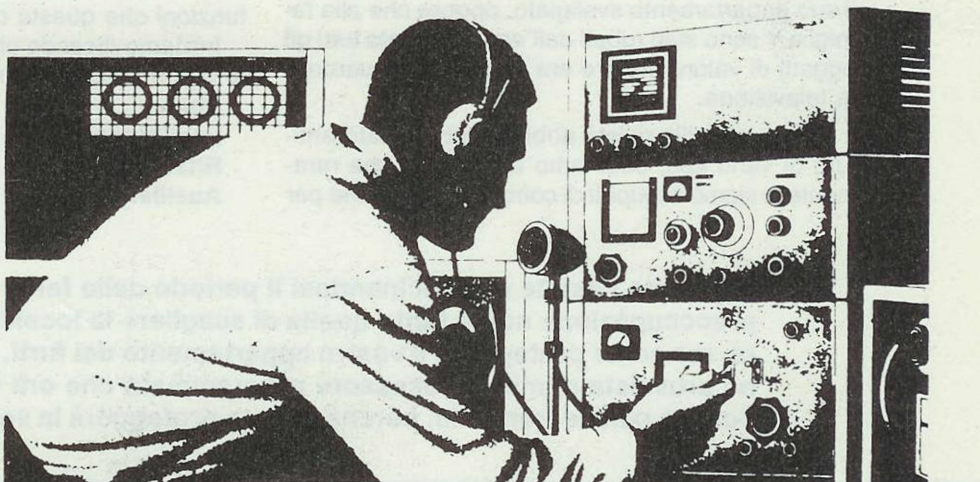
Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	**L. 50.000**	**Numero singolo**	**L. 5.000**
Estero 12 numeri	**L. 75.000**	**Arretrati**	**L. 5.000**

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n.12 riviste



RIVISTA MENSILE

N. 156 / 1992

ANNO XXIV

GIUGNO

COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori.
Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e da un disegno (anche a matita) dello schema elettrico.
L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non saranno riusciti ad ottenere i risultati descritti.
Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è probita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

SOMMARIO

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)

Spesso, è solo quando si ritorna dalle ferie trovando la casa privata di tutti gli oggetti di valore, che ci si preoccupa di installare un antifurto, mentre sarebbe più saggio l'installazione ancor prima della partenza.

Se, molti anni fa, solo chi si assentava da casa per diverse settimane, poteva temere una visita dei "soliti ignoti", oggi ci si può trovare in una simile condizione anche per una brevissima assenza.

Infatti, quante volte sui giornali leggiamo che la signora X, ritornando dal supermercato, ha trovato il suo appartamento svaligiato, oppure che alla famiglia Y sono stati rubati dall'appartamento tutti gli oggetti di valore mentre era in salotto a guardare la televisione.

Anche se sulla rivista abbiamo presentato antifurti di vario tipo, dobbiamo ammettere che raramente ci siamo occupati di complete **centraline** per **antifurti**, perchè non abbiamo mai trovato, per queste, valide soluzioni tecniche, che potessero assicurarci una **totale** affidabilità.

Giunti a conoscenza che molte oreficerie e banche stavano sostituendo le loro vecchie centraline, con altre più moderne e totalmente **computerizzate** perchè più **affidabili** e difficili da manomettere, abbiamo voluto scoprirne il **segreto** e ci siamo trovati di fronte ad un **microprocessore**, non reperibile in commercio perchè progettato appositamente per un'industria specializzata in antifurti, completo di una **prom** contenente tutti i programmi richiesti per far funzionare una centralina.

A questo punto abbiamo, richiesto ed ottenuto, da tale industria, la fornitura di questo **microprocessore**, già funzionante e collaudato per poter realizzare in **kit** una completa ed affidabile centralina professionale che tutti potranno montare con estrema facilità.

A questo proposito vorremmo consigliare a tutti quei giovani alla ricerca di lavoro o agli artigiani che desiderano specializzarsi in impianti di antifurto, di **montare** qualcuna di queste centraline, perchè il prezzo che si potrà applicare ai committenti sarà decisamente competitivo, ed in più con questo **modulo computerizzato**, potrà essere assicurata un'affidabilità che nessuno potrà offrire.

CENTRALINA antifurto

È arrivata l'estate e, avvicinandosi il periodo delle ferie, la vostra prima preoccupazione non è tanto quella di scegliere la località di villeggiatura, ma come proteggere il vostro appartamento dai furti. Con la centralina provvista di microprocessore programmato che ora vi presentiamo, potrete partire tranquilli, perchè questa proteggerà la vostra abitazione.

FUNZIONI SVOLTE dalla CENTRALINA

Con lo schema a blocchi riportato in fig.2 possiamo iniziare a indicarvi, in forma sintetica, tutte le funzioni che questa centralina svolgerà.

Iniziamo dicendo che questa centralina dispone di quattro ingressi così indicati:

Chiave
Istantaneo
Ritardato
Ausiliario

Il circuito, oltre ad essere alimentato dalla tensione di rete a **220 volt**, dispone internamente di una **batteria a 12 volt**, che provvederà ad alimentare l'antifurto anche se venisse a mancare la tensione di rete per un black-out, o per un taglio dei fili di alimentazione.

Vi spiegheremo ora a cosa servono i 4 ingressi poc'anzi menzionati.

Chiave = Sull'ingresso di questa **morsettiera**, andrà applicata la "chiave" che può essere sostituita con un interruttore, una tastiera, un commutatore digitale ecc.

La centralina verrà **attivata** quando i due terminali verranno **aperti**, e **disattivata** quando i due terminali verranno **cortocircuitati** tra di loro.

Istantaneo = Sull'ingresso di questa **morsettiera** andranno collegati un certo numero di contatti magnetici posti in **serie**.

Quando uno di questi si **aprirà**, l'allarme entrerà **istantaneamente** in funzione.

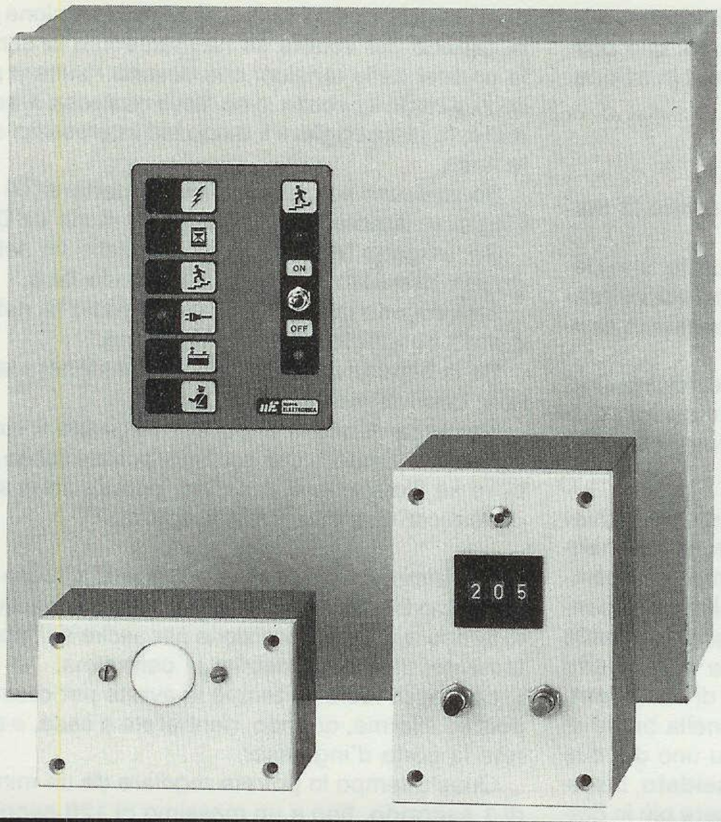


Fig.1 In questa foto possiamo vedere il mobile della Centralina con riportato in corrispondenza di ogni diodo led i simboli delle funzioni, il mobile della Chiave digitale completo dei due pulsanti di attivazione e disattivazione dell'antifurto, ed il mobile con inserito il Sensore a raggi infrarossi.

PROFESSIONALE

I contatti magnetici, andranno applicati su tutte le porte interne della casa e su tutte le persiane delle finestre (vedi fig. 28).

Ritardato = Quando si **aprirà** il circuito tra i due fili collegati a tale morsettiera tramite un contatto magnetico, o un eventuale interruttore, il circuito di allarme entrerà in azione con un **ritardo** che potremo regolare da un minimo di **1 secondo** ad un massimo di **200 secondi** (3 minuti).

Questo contatto viene normalmente installato sulla **porta d'ingresso** allo scopo di darvi la possibilità, una volta aperta la porta, di **entrare** in casa per poter raggiungere l'antifurto e **disattivarlo**.

Ausiliario = Sull'ingresso di questa morsettiera collegheremo sempre dei contatti magnetici posti in serie.

L'allarme entrerà **istantaneamente** in funzione quando uno di questi contatti magnetici verrà aperto.

Questo ingresso serve principalmente per proteggere le cantine, i garage, o i negozi, perchè funziona anche se la centralina **non risulta attivata**.

Infatti, spesso, molti furti nei garage, nelle cantine, o nei negozi, avvengono proprio quando vi trovate in casa, perchè i ladri, prima di agire, controllano in genere con una chiamata telefonica se siete presenti o meno.

Se siete in casa, sanno che l'antifurto è sempre **disattivato**, ma se ciò avviene, spostando il deviatore S1 in posizione **ON** (led rosso DL1 acceso), l'antifurto sarà **disattivato** per il solo appartamento, mentre rimarrà **attivato** per il garage, la cantina o il negozio.

Così, se qualche estraneo tentasse di entrare in questi locali, l'allarme entrerebbe immediatamente in azione facendo anche lampeggiare il diodo led DL7 (posto sul lato destro del disegno).

Se invece qualcuno della famiglia volesse scendere in cantina o nel garage, sarebbe sufficiente **disattivare** l'antifurto **ausiliario**, spostando la leva del

deviatore S1 su **Off**, e così facendo si accenderebbe il diodo led **verde** DL2, per indicarci che possiamo entrare, senza che l'allarme entri in azione.

FUNZIONI SUPPLEMENTARI

= Tutti gli ingressi sono **protetti** contro la **manomissione** dei fili.

Infatti, è stato in più occasioni appurato, che i ladri **neutralizzavano** i vari antifurti, **cortocircuitando** i due fili che congiungono i vari sensori o contatti magnetici.

In questo antifurto, se venissero **cortocircuitati** i due fili, automaticamente la manomissione, verrebbe rilevata dalla centralina e l'allarme scatterebbe all'istante.

= Ogni volta che, entrando in casa, **disattiveremo** la centralina, questa inizierà **automaticamente** a fare un **test completo** di tutto l'impianto, compreso quello che consiste nel controllare l'efficenza della batteria, per non correre il rischio uscendo successivamente di casa, di inserire un antifurto che potrebbe non funzionare in caso di **black -out**.

Una qualsiasi anomalia presente nella batteria, cioè connettore **faston** scollegato su uno dei due morsetti della batteria, connettore **ossidato**, batteria invecchiata a tal punto da non essere più in grado di mantenere la **carica**, fusibile F1 "saltato", verrà sempre segnalata dal diodo **DL5** che **lampeggierà**.

Pertanto, ogni volta che uscite di **casa**, dovrete sempre controllare se questo led **lampeggia**.

Nel caso lampeggiasse, potrete ugualmente uscire di casa perchè se non viene a mancare la **corrente dei 220 volt** il vostro antifurto provvederà ancora a protteggere la vostra abitazione, ma se tornando a casa notate che questo led continua a **lampeggiare** dovrete sostituire la batteria ricaricabile, salvo che non risulti scollegato un connettore **faston** sui due terminali.

IMPORTANTE = Questo led potrebbe lampeggiare nel caso la batteria si sia scaricata a causa della mancanza della tensione di rete per un giorno intero.

Una volta tornata la tensione, il led **lampeggerà** fino a quando la batteria non si sarà totalmente ricaricata.

Facciamo presente che ogni qualvolta rientrerete in casa e disattiverete la vostra centralina, subito il microprocessore **controllerà** l'efficienza della batteria.

In pratica questa centralina, rispetto ad altre di tipo statico, dispone di un microprocessore, che risulta sempre **attivo**, anche quando è disattivata.

Infatti il microprocessore **controlla a ciclo continuo** che i fili che vanno ai "sensori", non siano stati tagliati o cortocircuitati, verifica la tensione della batteria per vedere se ha mantenuto la carica, fa un **test** delle tensioni che devono risultare presenti su tutto il circuito, e se rileva qualcosa di **anormale**, fa **lampeggiare** il diodo led interessato a tale linea.

Se qualcuno ha cercato di **manomettere** i fili dell'ingresso **istantaneo**, lampeggerà il diodo led **DL9.**

Se vengono tagliati o cortocircuitati i fili dell'ingresso **ritardato**, lampeggerà il diodo **DL8**.

Se vengono tagliati o cortorcircuitati i fili dell'ingresso **ausiliario**, suonerà la **sirena**.

Se la batteria non dovesse più mantenere la carica, **lampeggerà** il diodo **DL5**.

Se prima di uscire di casa, rivolgerete il vostro sguardo al pannello dell'antifurto, potrete subito stabilire se l'impianto è in ordine, oppure se vi siete dimenticati qualche finestra **aperta**.

= Il trimmer **R27**, presente in questo circuito (vedi piedino 28 di IC3), vi serve per determinare quanto tempo avete a disposizione per uscire dall'appartamento, una volta inserita la centralina.

Lo stesso identico tempo lo avrete per **disinnescare** l'allarme, quando, rientrerete a casa, e aprirete la porta d'ingresso.

Questo tempo lo potrete regolare da un minimo di **1 secondo**, fino a un massimo di **120 secondi**.

Normalmente si ruota il trimmer a metà corsa, per ottenere un tempo di circa **60 secondi**. Ruotando completamente questo trimmer in senso **antiorario**, si ottiene il tempo massimo di **120 secondi**.

= Il trimmer **R26** (vedi piedino 29 di IC3), serve a determinare per quanto tempo volete che **suoni** la sirena dell'allarme.

Questo tempo lo potrete regolare da un minimo di **30 secondi** ad un massimo di **4 minuti**.

Facciamo presente che il tempo d'allarme cesserà soltanto se il contatto magnetico, applicato alla porta o alla finestra, verrà riportato nella sua normale posizione.

Se avete utilizzato anche dei sensori **all'infrarosso**, l'antifurto suonerà fino a quando la persona indesiderata non sia **uscita** da casa.

INDICAZIONI dei LED

I diodi led presenti in questa centralina, vi permetteranno di tener sotto controllo tutto l'impianto antifurto.

DL3 = Questo diodo led di colore **rosso**, posto sulla **tastiera chiave** che installerete nella stanza d'ingresso, vi indicherà, quando entrerete, che occorrerà **disattivare** l'antifurto, oppure quando uscirete, per verificare se l'antifurto è stato inserito.

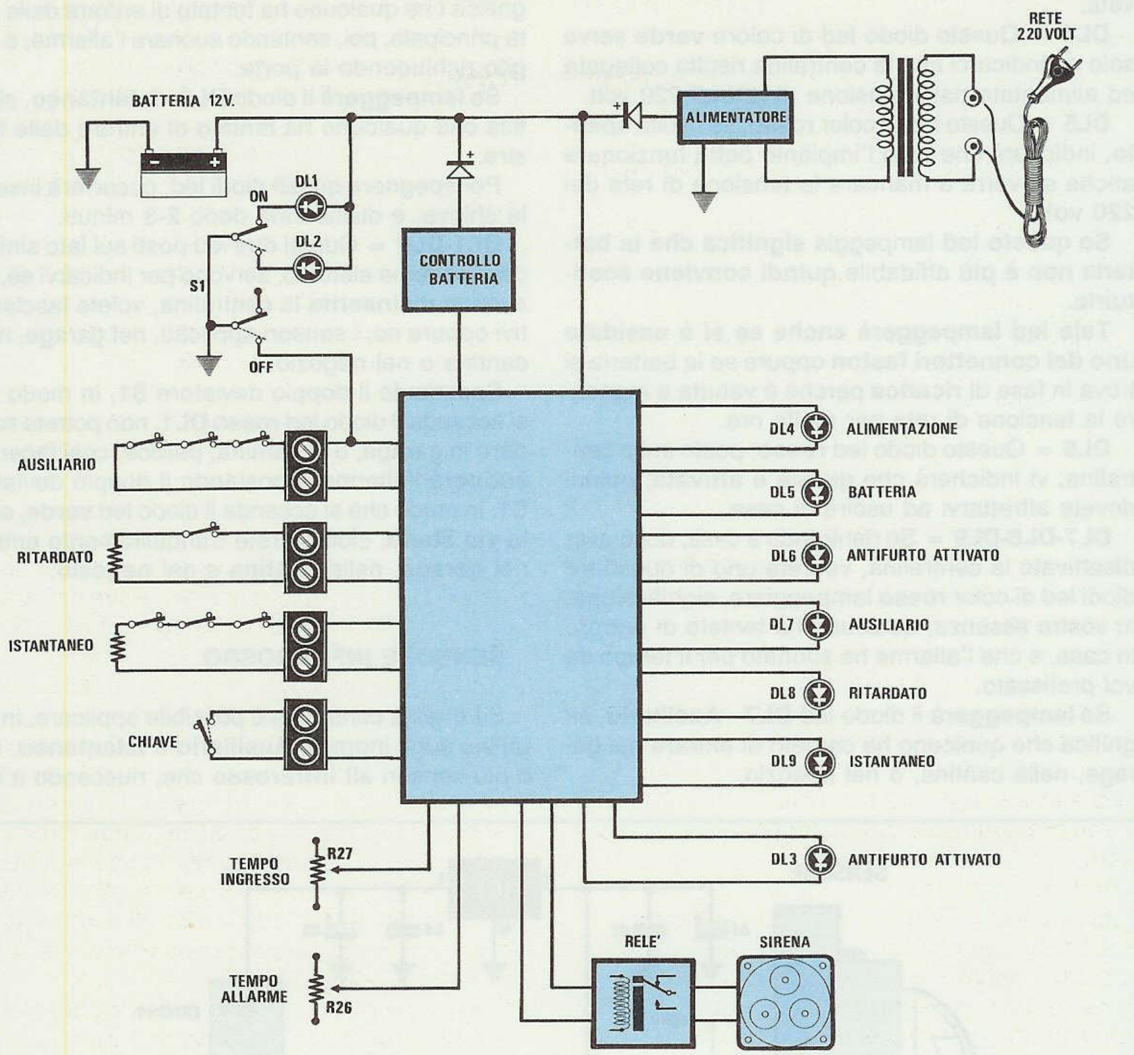
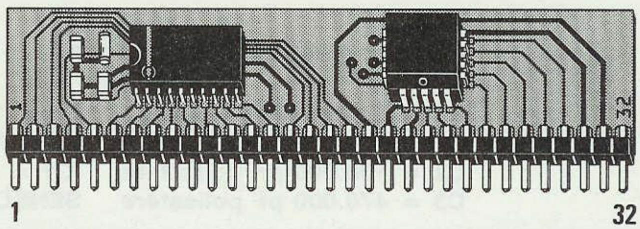


Fig.2 Schema a blocchi della Centralina antifurto. I contatti magnetici posti in SERIE sulle due sole morsettiere Ausiliario e Istantaneo. Sulla morsettiera Ritardato porremo il solo contatto magnetico della porta d'ingresso, mentre sulla morsettiera Chiave dovremo porre un Interruttore o il circuito provvisto di commutatori digitali visibile nelle figg.13-16. Il deviatore S1 ci servirà per proteggere cantine, garage o negozi anche quando l'antifurto verrà tenuto disattivato.

Fig.3 Il "cervello" di questo antifurto è racchiuso nel modulo che vi verrà fornito già montato e collaudato. Questo modulo va inserito nel suo connettore femmina rispettando la posizione dei piedini 1-32 (vedi fig.17).



Quando il led è **spento**, la centralina risulta disattivata.

DL4 = Questo diodo led di colore **verde** serve solo ad indicarci che la centralina risulta collegata ed alimentata dalla tensione di rete di 220 volt.

DL5 = Questo led di color **rosso**, se risulta **spento**, indicherà che tutto l'impianto potrà funzionare anche se verrà a mancare la tensione di rete dei **220 volt.**

Se questo led lampeggia **significa che la batteria non è più** affidabile **quindi conviene sostituirla.**

Tale led lampeggerà anche se si è ossidato uno dei connettori faston oppure se la batteria si trova in fase di **ricarica** perchè è venuta a mancare la tensione di rete per molte ore.

DL6 = Questo diodo led **rosso**, posto sulla centralina, vi indicherà che questa è **attivata**, quindi dovete affrettarvi ad uscire di casa.

DL7-DL8-DL9 = Se rientrando a casa, dopo aver disattivato la centralina, vedrete uno di questi tre diodi led di color **rosso** lampeggiare, significa che, in vostra assenza, qualcuno ha tentato di entrare in casa, e che l'allarme ha suonato per il tempo da voi prefissato.

Se **lampeggerà** il diodo led **DL7 - Ausiliario**, significa che qualcuno ha cercato di entrare nel garage, nella cantina, o nel negozio.

Se **lampeggerà** il diodo led **DL8 - Ritardato**, significa che qualcuno ha tentato di entrare dalla porta principale, poi, sentendo suonare l'allarme, è fuggito richiudendo la porta.

Se **lampeggerà** il diodo **DL9 - Istantaneo**, significa che qualcuno ha tentato di entrare dalle finestre.

Per spegnere questi diodi led, occorrerà inserire la chiave, e disinserirla dopo **2-3** minuti.

DL1-DL2 = Questi due led posti sul lato sinistro dello schema elettrico, servono per indicarvi se, pur avendo **disinserita** la centralina, volete lasciar attivi oppure no, i sensori applicati, nel garage, nella cantina o nel negozio.

Spostando il doppio deviatore **S1**, in modo che si accenda il diodo led **rosso DL1**, non potrete scendere in garage, o in cantina, perchè, così facendo, **suonerà** l'allarme. Spostando il doppio deviatore **S1**, in modo che si accenda il diodo led **verde**, avrete **via libera**, cioè potrete tranquillamente entrare nel **garage**, nella **cantina** e nel **negozio**.

SENSORE INFRAROSSO

Su questa centralina è possibile applicare, in parallelo sugli ingressi **Ausiliario** e **Istantaneo**, uno o più sensori **all'infrarosso** che, riuscendo a rile-

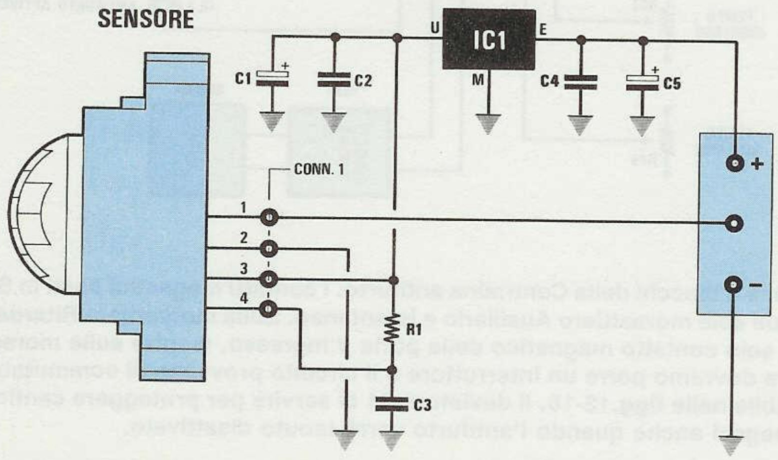


Fig.4 Schema elettrico che noi consigliamo per poter utilizzare, congiunto ai "contatti magnetici", anche dei Sensori all'Infrarosso della MURATA.

ELENCO COMPONENTI LX.1086

R1 = 1 megaohm 1/4 watt	C4 = 100.000 pF poliestere
C1 = 1 mF elettr. 63 volt	C5 = 100 mF elettr. 25 volt
C2 = 100.000 pF poliestere	IC1 = uA.78L05
C3 = 470.000 pF poliestere	SENSORE = mod. SE 2.12

vare il **calore** di un corpo umano, sono in grado di proteggere **oreficerie** o **negozi**, dalla "banda del buco", cioè da quei ladri che mai entrerebbero dalle porte o dalle finestre, sapendo che su questi accessi, risultano sempre inseriti dei **contatti magnetici**.

Quindi per escludere questi sistemi di allarme entrano in buchi praticati nel pavimento, o nei muri laterali.

Lo schema elettrico del sensore a raggi infrarossi, è visibile in fig.4, mentre in fig.6 trovate lo schema pratico di montaggio.

Il sensore all'infrarosso, dovrà essere applicato in passaggi obbligati, cioè corridoi o salotti, ma **mai** sulla porta principale d'ingresso, perchè, se così accadesse, non potremmo entrare in casa per inserire la **chiave**, e disinnescare l'antifurto.

Di questi sensori ne potrete applicare anche 2 o 3 tutti in parallelo.

Come visibile in fig.6, per alimentare questi sensori occorrono tre fili, uno di alimentazione, uno di massa e uno per l'ingresso alla morsettiera **Istantaneo**.

Nota = Questo sensore all'infrarosso è stato pubblicato sulla rivista N.142 ed è siglato LX.990.

SIRENA ANTIFURTO

Per impianti antifurto di abitazioni, si installano spesso sirene di dimensioni esagerate che, essendo subito notate da chi non dovrebbe, vengono immediatamente messe fuori uso.

Ultimamente però, sono apparse in commercio sirene di dimensioni molto ridotte, in grado di generare un suono di elevata potenza (circa 115 dB), che a guardarle, possono venire confuse con tutt'altro oggetto (vedi fig.7).

Da questo tipo di sirena, che funziona con una tensione di **12 volt**, con un assorbimento di corrente di soli **300 mA**, noi possiamo ottenere 3 diversi suoni :

Suono continuo
Suono ad impulsi
Suono bitonale

Le dimensioni di questa sirena sono di **92x92 mm**, con uno spessore, di soli **34 mm.**

SCHEMA ELETTRICO

Dopo avervi spiegato tutto quello che è in grado di svolgere questa centralina, possiamo vedere com'è il suo completo schema elettrico (vedi fig.11).

Come si potrà notare, questa centralina richiede solo **5 integrati** ed un modulo "custom", siglato IC3, con sopra già fissato un microprocessore con

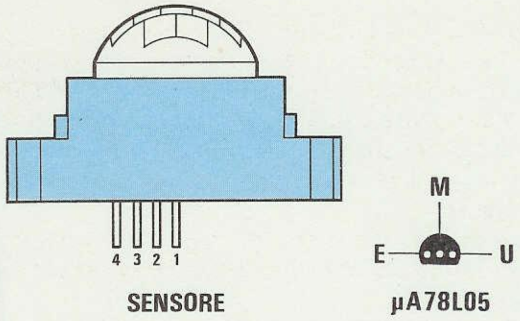


Fig.5 Connessioni dei piedini del Sensore all'Infrarosso Murata e dell'integrato stabilizzatore uA.78L05 visto da sotto, cioè dal lato da cui i tre terminali fuoriescono dal corpo plastico.

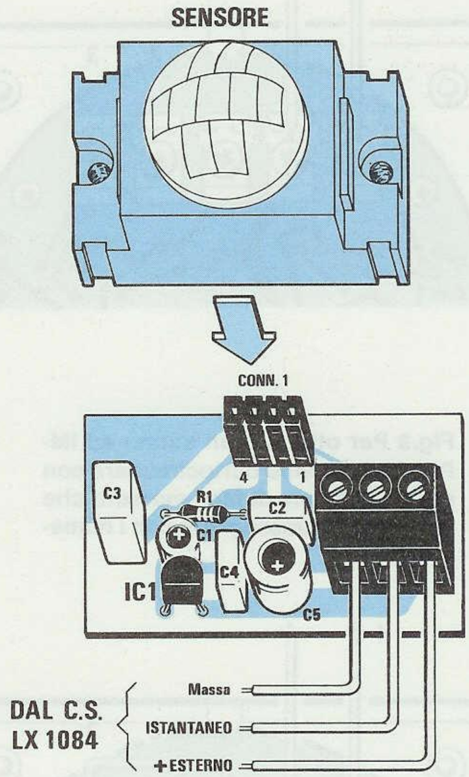


Fig.6 Schema pratico di montaggio del circuito stampato LX.1086. Sulla morsettiera collegheremo il filo di Massa, il positivo dei 12 Volt ed il filo che preleveremo dalla morsettiera Istantaneo.

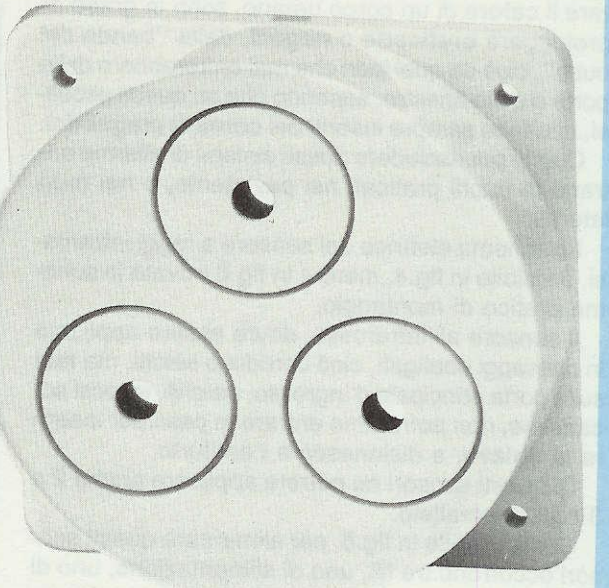


Fig.7 Foto della minuscola ma potente Sirena per antifurto. Questa Sirena che assorbe soltanto 300 milliamper, a 12 Volt, è in grado di erogare una potenza sonora di ben 115 decibels.

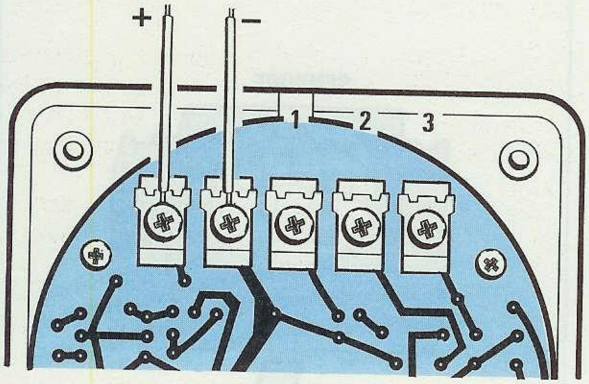


Fig.8 Aprendo il coperchio posteriore, nel suo interno troveremo 5 morsetti. Se colleghiamo i soli due fili di alimentazione, rispettando la polarità +/- otterremo un suono CONTINUO.

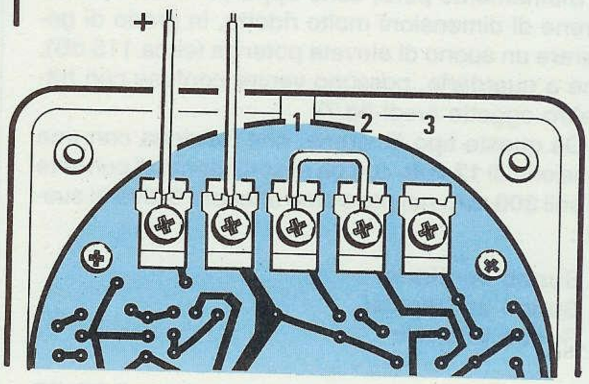


Fig.9 Per ottenere un suono ad IMPULSI dobbiamo cortocircuitare con corto spezzone di filo i morsetti che abbiamo contrassegnato con i numeri 1-2.

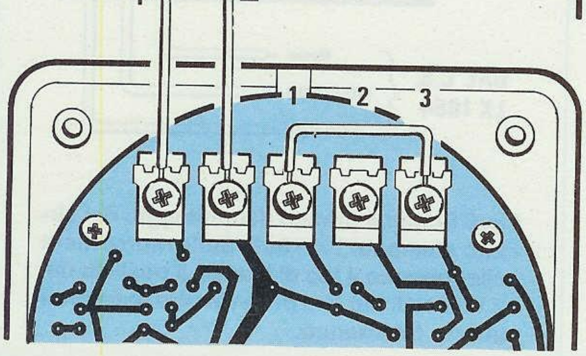


Fig.10 Volendo ottenere un suono BITONALE dobbiamo invece cortocircuitare, sempre con un corto spezzone di filo, i morsetti che noi abbiamo contrassegnato con i numeri 1-3.

la relativa **rom** contenente il programma per la sua gestione.

Questo modulo, come visibile in fig.3, dispone di **32 terminali**.

Poichè il **cervello** di questo antifurto è il microprocessore, contenuto nel modulo **IC3**, inizieremo la descrizione da questo componente, precisandovi che i numeri riportati all'interno del rettangolo di IC3, sono riferiti al numero dei terminali posti sul suo circuito stampato. (vedi fig.17)

Sul lato sinistro del modulo IC3 troverete i **4 morsetti** :

Ausiliario
Ritardato
Istantaneo
Chiave

che vi serviranno per collegarvi i due fili da applicare ai vari **sensori** e alla **chiave d'accesso**.

Sopra al morsetto **ausiliario** trovate il doppio deviatore **S1/A-S1/B**, che vi servirà per inserire o disinserire l'antifurto, nella cantina, nel garage o nel negozio quando, entrando in casa, sarete costretti a **disinnescarlo**.

Sui piedini 28-29 di IC3, trovate i due trimmer siglati **R27-R28**, che dovrete tarare per determinare il tempo di **ritardo** necessario per l'entrata e l'uscita dall'appartamento ed il tempo di allarme, cioè per determinare quanti secondi o minuti desiderate far **suonare** la sirena, ogni volta che questa va in allarme.

Passando sul lato destro di questo rettangolo, trovate, sui piedini **12-13**, due diodi al silicio DS8-DS9, collegati alla resistenza R16.

Quando la centralina **non è** in allarme, sui piedini **12-13**, risulterà presente un **livello logico 1**, pertanto, anche sulla giunzione **diodi-R16** sarà presente lo stesso livello logico.

Poichè su tale giunzione risulta collegato l'ingresso dell'inverter **IC6/A**, sull'uscita di questo risulterà presente un livello logico inverso, cioè un **livello logico 0**, che, giungendo sulla Base del transistor TR2, non lo porterà in conduzione, lasciando così **diseccitato** il relè.

Quando la centralina **è in allarme**, su uno dei due piedini **12-13** (funzione Ausiliario - Istantaneo o Ritardato), risulterà presente un **livello logico 0**, vale a dire che il piedino interessato sarà come se fosse **cortocircuitato** a massa, e in queste condizioni, sulla giunzione **diodi-R16**, sarà presente un **livello logico 0**.

L'inverter **IC6/A** capovolgerà questo livello logico, quindi sulla sua uscita sarà presente un **livello logico 1**, cioè una tensione positiva che, polarizzando la Base del transistor TR2, lo porterà in conduzione, facendo eccitare il **rele'**.

Passiamo ora al piedino **4** di questo modulo; da qui usciranno degli impulsi ad una frequenza di circa **20 Hz** che, **divisi x 2** dall'integrato IC4, verranno applicati sul piedino **17**. Così facendo, sui piedini **7-6**, usciranno degli impulsi seriali che giungeranno sui piedini d'ingresso **17-7** di IC5, cioè dell'integrato **MM.5484**, che provvederà a convertire l'ingresso seriale in un'uscita **parallela**.

Quando il microprocessore, "testando" i vari ingressi dell'antifurto e la batteria di alimentazione, constaterà un'anomalia, provvederà a modificare i livelli logici sui piedini d'uscita **1-21-22-10-19-12-3** dell'integrato **IC5**, che provvederà a sua volta a far lampeggiare i diodi led applicati sulle sue uscite.

I piedini **10-19-12** vengono utilizzati per accendere i diodi led dell'allarme **Ritardato** ed **Istantaneo**, tramite due porte inverter ed un transistor (vedi IC6/B-IC6/C-TR3 e IC6/D-IC6/E-TR4).

A questo punto, rimane solo da descrivere lo stadio di **alimentazione**.

In condizioni normali, il circuito preleva la tensione di alimentazione, direttamente dalla rete a **220 volt**.

Dal secondario del trasformatore T1, la tensione alternata di **18 volt**, verrà raddrizzata dal ponte raddrizzatore RS1, e verrà stabilizzata a **14,6 volt** dall'integrato IC1, un comune stabilizzatore tipo LM.317.

Il trimmer **R9**, presente su tale stadio, vi servirà per regolare la tensione d'uscita sul valore prefissato di **14,6 volt** circa.

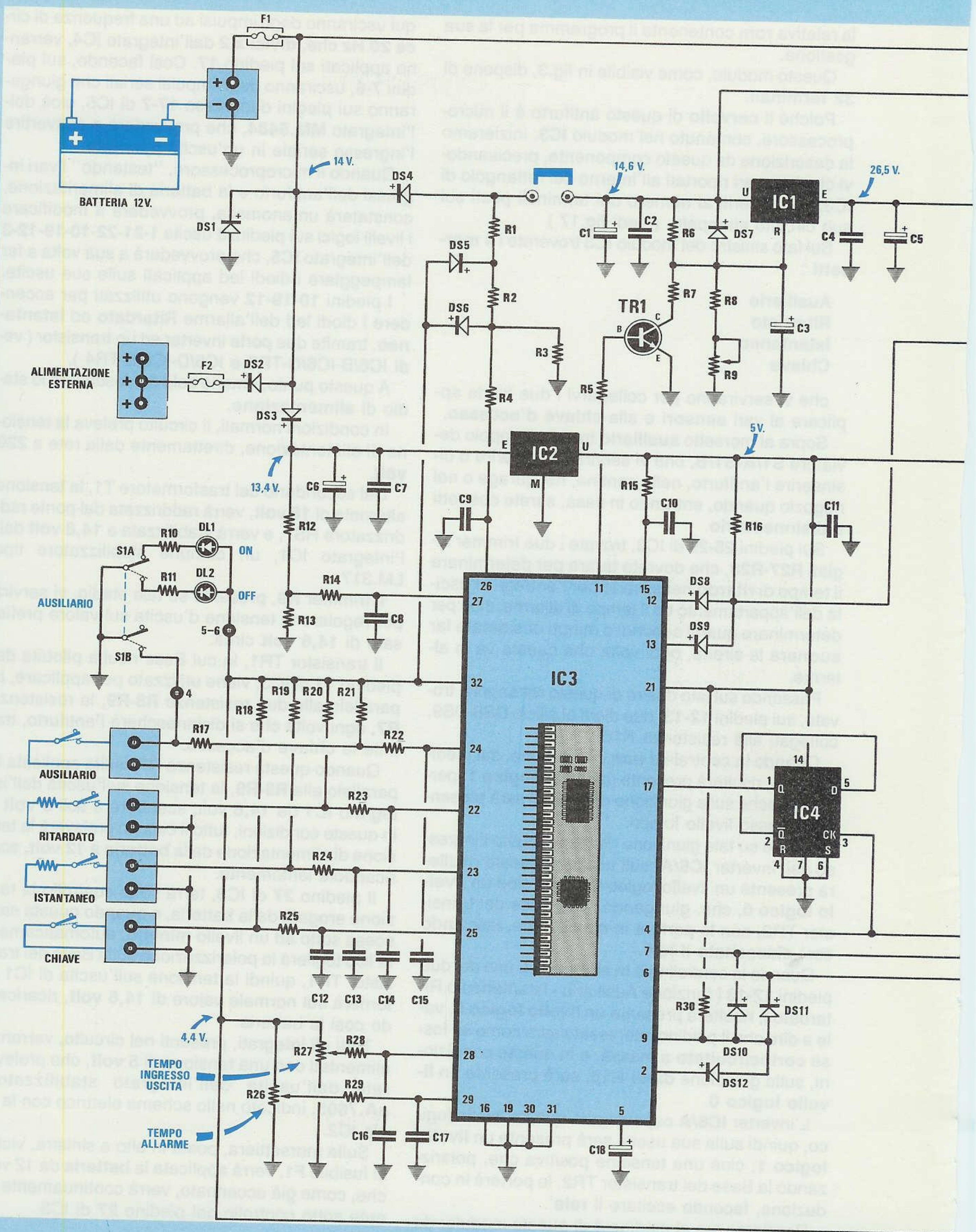
Il transistor TR1, la cui Base risulta pilotata dal piedino **11** di IC3, viene utilizzato per applicare, in parallelo alle due resistenze **R8-R9**, la resistenza **R7**, ogni volta che si disinneschera l'antifurto, tramite la **chiave** d'accesso.

Quando questa resistenza **R7** risulta applicata in parallelo alla **R8-R9**, la tensione sull'uscita dell'integrato IC1 da **14,6** volt, scenderà a soli **9 volt** e in queste condizioni, tutto il circuito preleverà la tensione di alimentazione dalla **batteria a 12 volt,** scaricandola lentamente.

Il piedino **27** di IC3, terrà sotto controllo la tensione erogata dalla batteria, e quando questa sarà scesa sotto ad un livello **minimo**, automaticamente IC3 toglierà la polarizzazione sulla Base del transistor TR1, quindi la tensione sull'uscita di IC1 ritornerà sul normale valore di **14,6 volt**, ricaricando così la batteria.

Tutti gli integrati, presenti nel circuito, verranno alimentati con una tensione di **5 volt**, che preleverete dall'uscita dell'integrato stabilizzatore **uA.7805**, indicato nello schema elettrico con la sigla IC2.

Sulla morsettiera, posta in alto a sinistra, vicino al fusibile **F1**, verrà applicata la **batteria** da 12 volt, che, come già accennato, verrà continuamente tenuta sotto controllo dal piedino **27** di IC3.


F1
BATTERIA 12V.
14 V.
DS4
DS1
14,6 V.
26,5 V.
IC1
U
E
R
C1
C2
R6
DS7
C4
C5
R1
DS5
R2
DS6
TR1
R7
R8
C3
R3
R9
R5
R4
ALIMENTAZIONE ESTERNA
F2
DS2
DS3
IC2
M
5 V.
13,4 V.
C6
C7
R15
C9
C10
C11
R16
R12
R10
DL1
ON
S1A
R11
DL2
OFF
R14
AUSILIARIO
R13
5-6
C8
S1B
4
DS8
DS9
IC3
R19
R20
R21
R18
R17
R22
AUSILIARIO
RITARDATO
ISTANTANEO
CHIAVE
R23
R24
R25
C12
C13
C14
C15
IC4
Q
D
CK
R
S
R30
DS10
DS11
DS12
4,4 V.
TEMPO INGRESSO USCITA
R27
R28
R29
R26
TEMPO ALLARME
C16
C17
C18

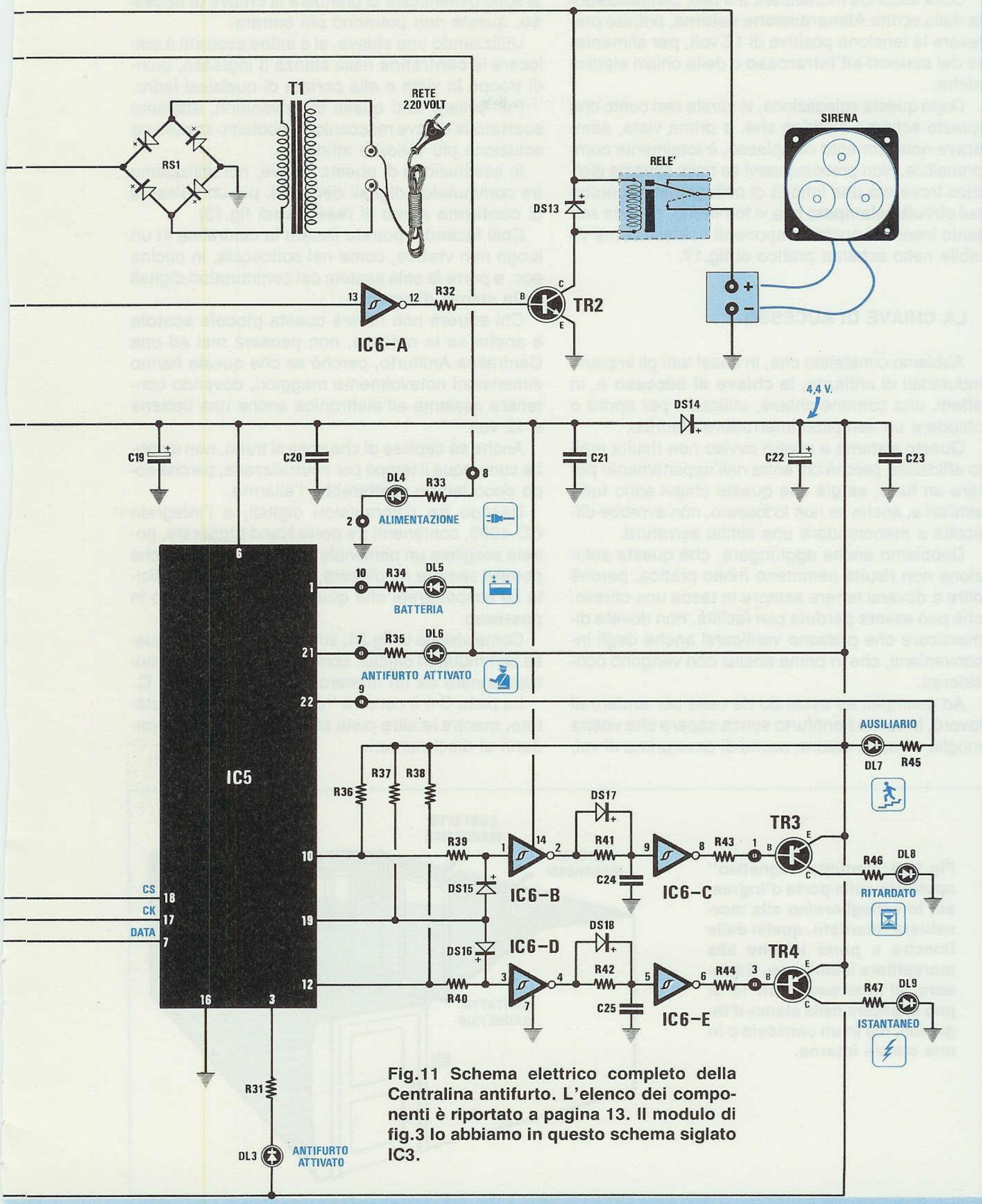


Fig.11 Schema elettrico completo della Centralina antifurto. L'elenco dei componenti è riportato a pagina 13. Il modulo di fig.3 lo abbiamo in questo schema siglato IC3.

Sulla seconda morsettiera a 3 poli, contraddistinta dalla scritta **Alimentazione esterna**, potrete prelevare la tensione positiva di 12 volt, per alimentare dei **sensori all'infrarosso** o delle chiavi elettroniche.

Dopo questa spiegazione, vi sarete resi conto che questo schema elettrico che, a prima vista, sembrava notevolmente complesso, è totalmente comprensibile. Non preoccupatevi se nello schema elettrico troverete una infinità di collegamenti, perchè sul **circuito stampato** che vi forniremo, dovrete soltanto inserire i pochi componenti richiesti come visibile nello schema pratico di fig.17.

LA CHIAVE DI ACCESSO

Abbiamo constatato che, in quasi tutti gli impianti industriali di antifurto, la **chiave di accesso** è, in effetti, una comune chiave, utilizzata per aprire o chiudere un semplice interruttore elettrico.

Questo sistema a nostro avviso non risulta molto affidabile, perchè chi entra nell'appartamento per fare un furto, sa già che queste chiavi sono tutte similari e, anche se non lo fossero, non avrebbe difficoltà a manomettere una simile serratura.

Dobbiamo anche aggiungere, che questa soluzione non risulta nemmeno molto pratica, perchè oltre a doversi tenere sempre in tasca una chiave, che può essere perduta con facilità, non dovete dimenticare che possono verificarsi anche degli inconvenienti, che in prima analisi non vengono considerati.

Ad esempio, se uscendo da casa per andare al lavoro, **inserite** l'antifurto senza sapere che vostra moglie o vostra madre, uscite di casa prima di voi, si sono dimenticate di prendere la **chiave di accesso**, queste non potranno più entrare.

Utilizzando una chiave, si è infine costretti a collocare la **centralina** nella stanza d'ingresso, quindi troppo in vista e alla portata di qualsiasi ladro.

Per evitare tutti questi inconvenienti, abbiamo **scartato** la chiave meccanica e abbiamo scelto una soluzione più valida e affidabile.

In sostituzione di questa chiave, noi utilizziamo tre commutatori digitali **decimali**, più un pulsante di **conferma** e uno di **reset**. (vedi fig.13)

Così facendo, potrete fissare la centralina in un luogo non visibile, come nel sottoscala, in cucina ecc. e porre la sola scatola dei commutatori digitali nella stanza d'ingresso.

Chi entrerà non noterà questa **piccola scatola** e anche se la notasse, non penserà mai ad una Centralina Antifurto, perchè sa che queste hanno dimensioni notevolmente maggiori, dovendo contenere assieme all'elettronica anche una batteria a 12 volt.

Anche se capisse di che cosa si tratta, non avrebbe comunque il tempo per neutralizzarla, perchè dopo poco tempo scatterebbe l'allarme.

Usando tre commutatori digitali, e l'integrato CD.4093, contenenti tre porte Nand triggerate, potrete scegliere un personale **numero di codice**, che potrete sempre modificare, con estrema semplicità se sospetterete che qualcuno ne sia entrato in possesso.

Come visibile in fig.24, sul retro di ognuno di questi commutatori digitali, sono presenti **11 piste** contrassegnate da un numero da **0** a **9** e da una **C**.

La pista **C** è il cursore "centrale" del commutatore, mentre le altre piste sono i contatti corrispondenti ai dieci numeri.

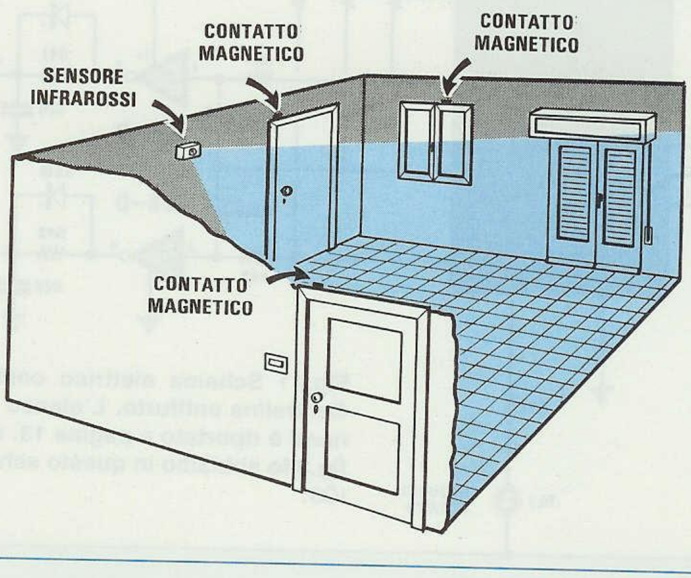


Fig.12 Il "contatto magnetico" applicato sulla porta d'ingresso, lo collegheremo alla morsettiera Ritardato, quello delle finestre e porte interne alla morsettiera Istantaneo. Il sensore all'infrarosso non lo si può applicare nella stanza d'ingresso, ma in un corridoio o in una stanza interna.

ELENCO COMPONENTI LX.1084

*R1 = 100.000 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 47.000 ohm 1/4 watt
R5 = 100.000 ohm 1/4 watt
R6 = 220 ohm 1/4 watt
R7 = 3.300 ohm 1/4 watt
R8 = 1.800 ohm 1/4 watt
R9 = 1.000 ohm trimmer
R10 = 150 ohm 1/4 watt
R11 = 150 ohm 1/4 watt
R12 = 100.000 ohm 1/4 watt
R13 = 39.000 ohm 1/4 watt
R14 = 47.000 ohm 1/4 watt
R15 = 22.000 ohm 1/4 watt
R16 = 100.000 ohm 1/4 watt
R17 = 10.000 ohm 1/4 watt 1%
R18 = 12.000 ohm 1/4 watt
R19 = 12.000 ohm 1/4 watt
R20 = 12.000 ohm 1/4 watt
R21 = 12.000 ohm 1/4 watt
R22 = 47.000 ohm 1/4 watt
R23 = 47.000 ohm 1/4 watt
R24 = 47.000 ohm 1/4 watt
R25 = 47.000 ohm 1/4 watt
R26 = 100.000 ohm trimmer
R27 = 100.000 ohm trimmer
R28 = 47.000 ohm 1/4 watt
R29 = 47.000 ohm 1/4 watt
R30 = 100.000 ohm 1/4 watt
R31 = 150 ohm 1/4 watt
R32 = 4.700 ohm 1/4 watt
*R33 = 1.200 ohm 1/4 watt
*R34 = 150 ohm 1/4 watt
*R35 = 150 ohm 1/4 watt
R36 = 1.000 ohm 1/4 watt
R37 = 1.000 ohm 1/4 watt
R38 = 1.000 ohm 1/4 watt
R39 = 100.000 ohm 1/4 watt
R40 = 100.000 ohm 1/4 watt
R41 = 1,5 megaohm 1/4 watt
R42 = 1,5 megaohm 1/4 watt
R43 = 4.700 ohm 1/4 watt
R44 = 4.700 ohm 1/4 watt
*R45 = 150 ohm 1/4 watt
*R46 = 150 ohm 1/4 watt
*R47 = 150 ohm 1/4 watt

C1 = 100 mF elettr. 25 volt
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 2,2 mF elettr. 63 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 220 mF elettr. 50 volt
C6 = 220 mF elettr. 25 volt
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 10.000 pF poliestere
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 100.000 pF poliestere
C18 = 1 mF elettr. 63 volt
C19 = 100 mF elettr. 25 volt
C20 = 100.000 pF poliestere
C21 = 100.000 pF poliestere
C22 = 100 mF elettr. 25 volt
C23 = 100.000 pF poliestere
C24 = 100.000 pF poliestere
C25 = 100.000 pF poliestere
DS1 - DS4 = diodi 1N4007
DS5 - DS12 = diodi 1N4150
DS13 - DS14 = diodi 1N4007
DS15 - DS18 = diodi 1N4150
RS1 = ponte raddrizz. 100V - 1A
*DL1 - DL9 = diodi led.
TR1 = NPN tipo BC.337
TR2 = NPN tipo BC.337
*TR3 = PNP tipo BC.327
*TR4 = PNP tipo BC.327
IC1 = LM.317
IC2 = 78L05
IC3 = modulo codice 0.02
IC4 = C-MOS tipo 4013
IC5 = MM.5484
IC6 = C-MOS tipo 40106
F1 = fusibile 5 amper
F2 = fusibile 3 amper
T1 = trasformatore 30 watt
sec. 18 V.- 1,2 A.(TN03.48)
*S1A - S1B = doppio deviatore
Relè = relè 12V - 1 scambio

Elenco dei componenti dello schema elettrico riportato in fig.11. Facciamo presente che tutti i componenti preceduti da un'asterisco (*) andranno montati sul circuito stampato LX.1084/B visibile in fig.18.

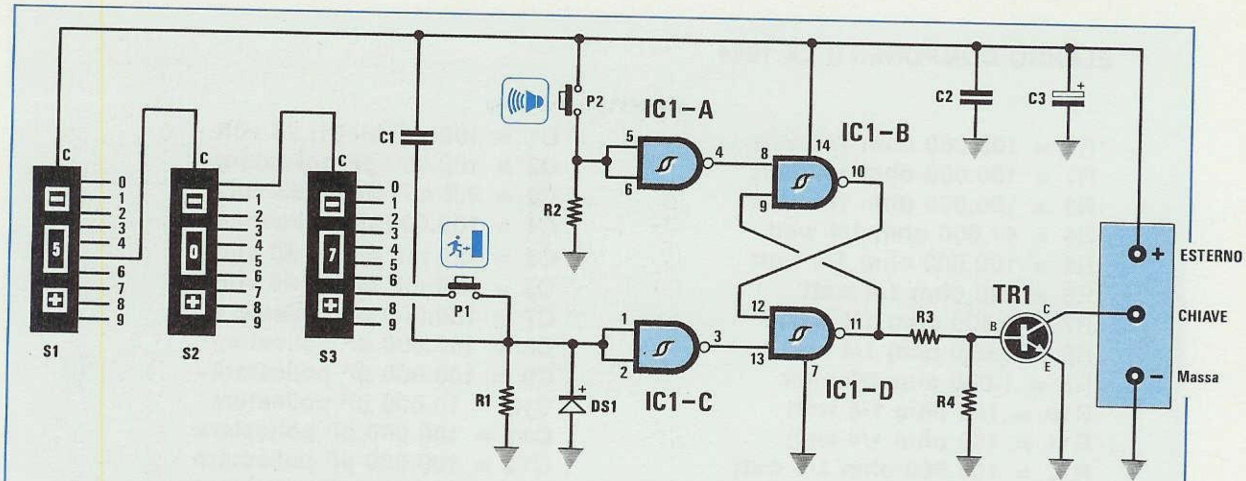


Fig.13 Schema elettrico della Chiave d'accesso codificata che potete applicare a questo antifurto. Il pulsante P2 serve per ATTIVARE l'antifurto ogni qualvolta si esce da casa e il pulsante P1 per DISATTIVARLO ogni volta che rientriamo.

ELENCO COMPONENTI LX.1085

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 27.000 ohm 1/4 watt
R4 = 3.300 ohm 1/4 watt
C1 = 10.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100 mF elettr. 25 volt
DS1 = diodo tipo 1N4148
TR1 = NPN tipo BC.238
IC1 = C-MOS tipo 4093
P1 - P2 = pulsanti
S1 - S3 = commutatori decimali

Come potete vedere nello schema elettrico, i tre commutatori vanno collegati in serie, realizzando il collegamento necessario alla formazione del **codice** che desiderate ottenere.

Così, se vorrete come codice il numero **507**, dovrete chiudere nel primo commutatore, il numero **5**, nel secondo il numero **0**, e nel terzo il numero **7**.

Per **inserire** l'allarme sarà sufficiente pigiare il pulsante **P2**, indicato con la figurina della **sirena che suona**, in modo che si accenda il diodo led **DL3** (sotto IC5 in fig.11).

Così facendo, l'uscita del Flip/Flop costituito dai due Nand IC1/B-IC1/D, si porterà a **livello logico 0**, togliendo la polarizzazione sulla Base del transistor TR1, che aprirà il contatto sulla morsettiera **Chiave**.

Per **disinserire** l'antifurto, dovrete necessariamente porre i tre commutatori sul numero **507**, e così facendo, giungerà un **livello logico 1** sull'ingresso del pulsante **P1** .

Pigiando il pulsante **P1**, indicato con la figurina **porta entrata**, l'uscita del Flip/Flop si porterà a **livello logico 1**, polarizzando così la Base del transistor TR1 che, portandosi in conduzione, cortocircuiterà la morsettiera **Chiave** e farà **spegnere** il diodo led **DL3**.

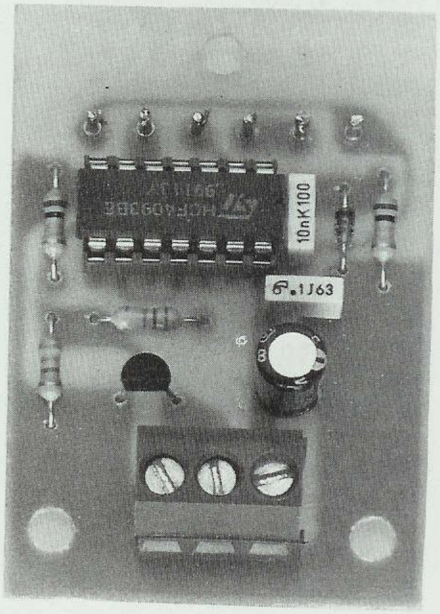


Fig.14 Foto del circuito stampato LX.1085 relativo alla Chiave Codificata con sopra già montati tutti i componenti richiesti.

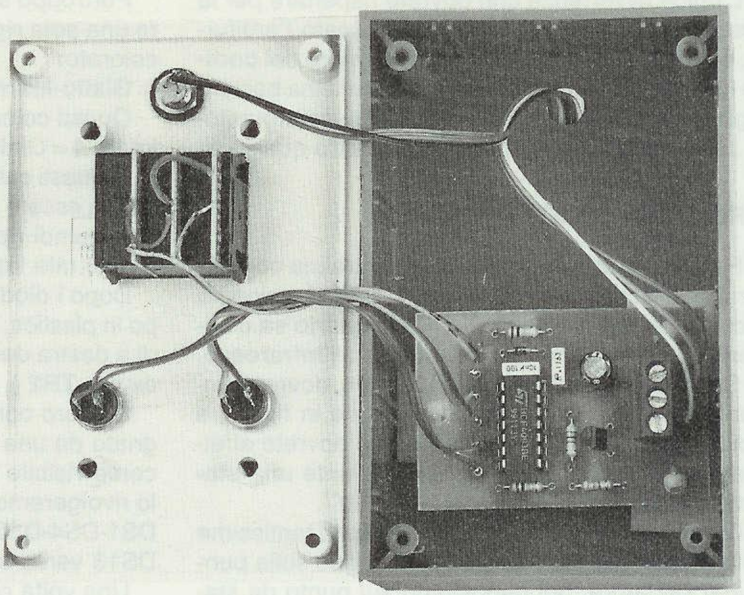


Fig.15 I tre commutatori digitali, i due pulsanti ed il diodo led li fisseremo, sul coperchio di una piccola scatola plastica. La "chiave" conviene applicarla vicinissima alla porta principale d'ingresso.

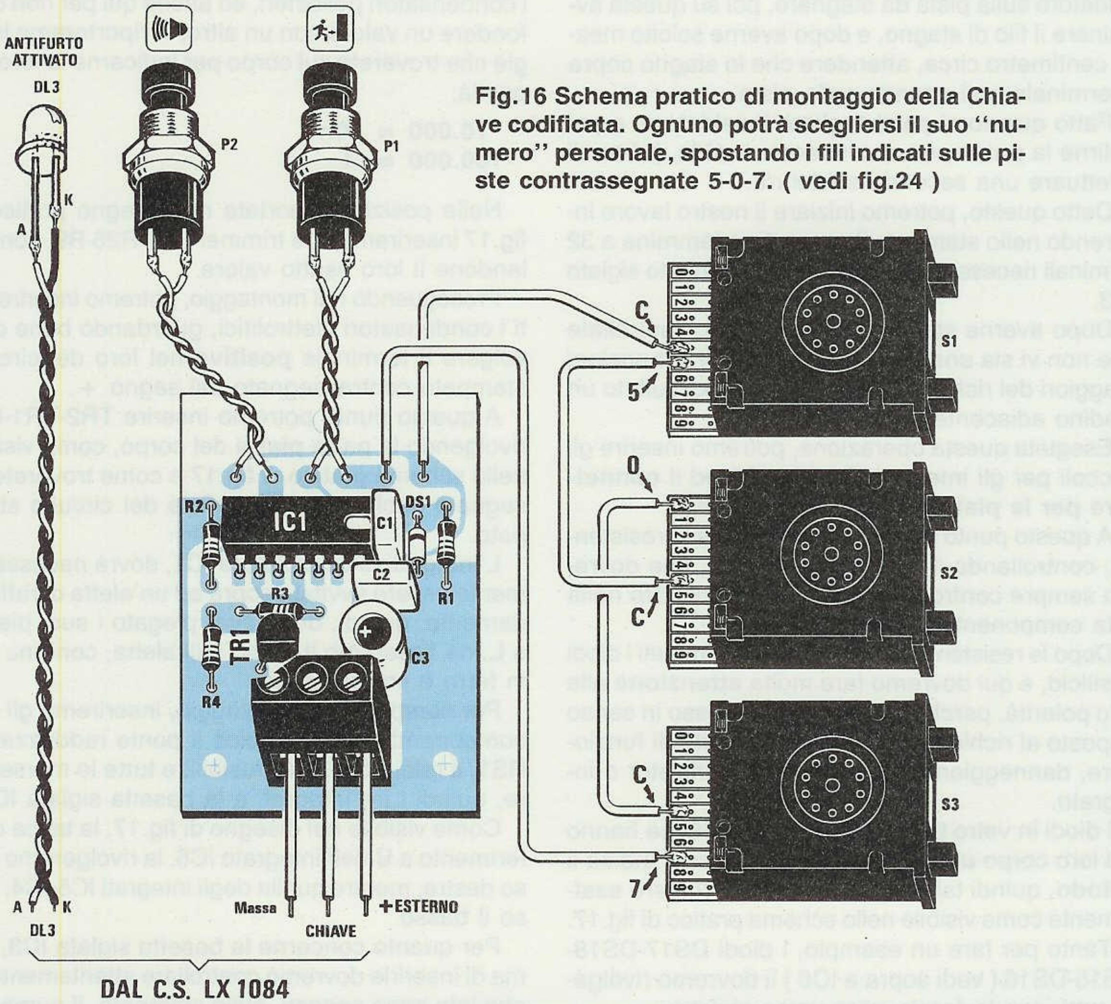


Fig.16 Schema pratico di montaggio della Chiave codificata. Ognuno potrà scegliersi il suo "numero" personale, spostando i fili indicati sulle piste contrassegnate 5-0-7. (vedi fig.24)

L'unica avvertenza che dovrete rispettare per la vostra sicurezza, una volta disinnescato l'antifurto, è quella di **non lasciare** mai il numero del **codice** in vista, quindi disinnescata la Centralina basterà pigiare i pulsanti presenti su questi tre commutatori, per modificare il numero con un altro qualsiasi.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione di questa centralina computerizzata, occorrono tre circuiti stampati a doppia faccia, con fori metallizzati, più un quarto se desideriamo completarlo con un sensore all'**infrarosso**.

Sul primo stampato siglato LX.1084, dovremo inserire tutti i componenti come visibile in fig.17, e poichè tante sono le stagnature che dovrete effettuare, vi diremo subito che è sufficiente una **stagnatura fredda** per mandarlo in "tilt".

Quindi, come già vi abbiamo spiegato tantissime volte, **non dovrete sciogliere** lo stagno sulla punta del saldatore, poi depositarlo sul punto da stagnare, ma dovrete invece appoggiare la punta del saldatore sulla pista da stagnare, poi su questa avvicinare il filo di stagno, e dopo averne sciolto mezzo centimetro circa, attendere che lo stagno copra il terminale e si spanda sulla pista.

Fatto questo si potrà togliere il saldatore, e poi pulirne la punta con uno straccio umido, prima di effettuare una seconda saldatura.

Detto questo, potremo iniziare il nostro lavoro inserendo nello stampato il connettore femmina a 32 terminali necessario per l'innesto del circuito siglato IC3.

Dopo averne stagnato tutti i piedini, controllate che non vi sia una goccia di stagno, di dimensioni maggiori del richiesto, che abbia cortocircuitato un piedino adiacente.

Eseguita questa operazione, potremo inserire gli zoccoli per gli integrati **IC4-IC5-IC6** ed il **connettore per la piattina** posta vicino al relè.

A questo punto potremo inserire tutte le resistenze, controllando il loro valore ohmico, che dovremo sempre confrontare con quanto riportato nella lista componenti a pagina 13.

Dopo le resistenze, ci conviene inserire tutti i diodi al silicio, e qui dovremo fare molta **attenzione** alla loro polarità, perchè un **solo** diodo messo in senso opposto al richiesto, impedirà al circuito di funzionare, danneggiando pure qualche transistor o integrato.

I diodi in vetro tipo **1N4150** o **1N4148**, se hanno sul loro corpo **una sola riga nera**, questa indica il **catodo**, quindi tale lato lo dovremo rivolgere esattamente come visibile nello schema pratico di fig.17.

Tanto per fare un esempio, i diodi DS17-DS18-DS15-DS16 (vedi sopra a IC6) li dovremo rivolgere tutti, con la fascia **nera** verso sinistra.

Purtroppo su molti diodi **1N4150**, anzichè trovare una **sola riga**, ne possiamo trovare **quattro** così colorate:

Giallo-Marrone-Verde-Nero

Questi colori corrispondono alla sigla del diodo, infatti **4** = Giallo, **1** = Marrone, **5** = Verde, **0** = Nero.

In questi casi il lato **positivo** è il colore **Giallo** (che risulta essere anche di spessore maggiore delle altre), quindi riprendendo i diodi DS17-DS18-DS15-DS16, tale lato, lo dovremo rivolgere a sinistra.

Dopo i diodi in vetro, monteremo quelli con corpo in plastica, siglati DS2-DS1-DS4-DS3-DS14 (vedi a destra dei due portafusibili) e DS13 (posto vicino a TR2).

Sul loro corpo il terminale **catodo** è contrassegnato da una riga **bianca** o color **argento**, quindi come visibile in fig.17, il lato **bianco** di DS2-DS14 lo rivolgeremo verso l'alto, mentre quello dei diodi DS1-DS4-DS3 verso il basso e quello del diodo DS13 verso sinistra.

Una volta controllato di aver inserito tutti i diodi nel verso giusto, potremo iniziare ad inserire tutti i condensatori poliesteri, ed anche qui per non confondere un valore con un altro, vi riporteremo le sigle che troverete sul corpo per indicarne la loro capacità.

10.000 = 10n
100.000 = .1

Nelle posizioni riportate nel disegno pratico di fig.17 inseriremo i tre trimmer R27-R26-R9, controllandone il loro esatto valore.

Proseguendo nel montaggio, potremo inserire tutti i condensatori elettrolitici, guardando bene di rivolgere il terminale **positivo** nel foro del circuito stampato contrassegnato dal segno **+**.

A questo punto potremo inserire TR2-TR1-IC2, rivolgendo la parte **piatta** del corpo, come visibile nello schema pratico di fig.17 e come troverete disegnato anche sulla superficie del circuito stampato.

L'integrato stabilizzatore IC1, dovrà necessariamente essere avvitato sopra ad un'aletta di raffreddamento, quindi, dopo aver piegato i suoi piedini a **L**, ne fisseremo il corpo sull'aletta, con una vite in ferro e con un dado.

Per completare il montaggio, inseriremo gli altri componenti mancanti, cioè il ponte raddrizzatore RS1, il relè, i due portafusibili, e tutte le morsettiere, quindi i tre integrati e la basetta siglata IC3.

Come visibile nel disegno di fig.17, la tacca di riferimento a **U** dell'integrato IC6, la rivolgeremo verso destra, mentre quella degli integrati IC5-IC4, verso il basso.

Per quanto concerne la basetta siglata IC3, prima di inserirla dovremo controllare attentamente su che lato sono segnati, sullo stampato, il numero **1**

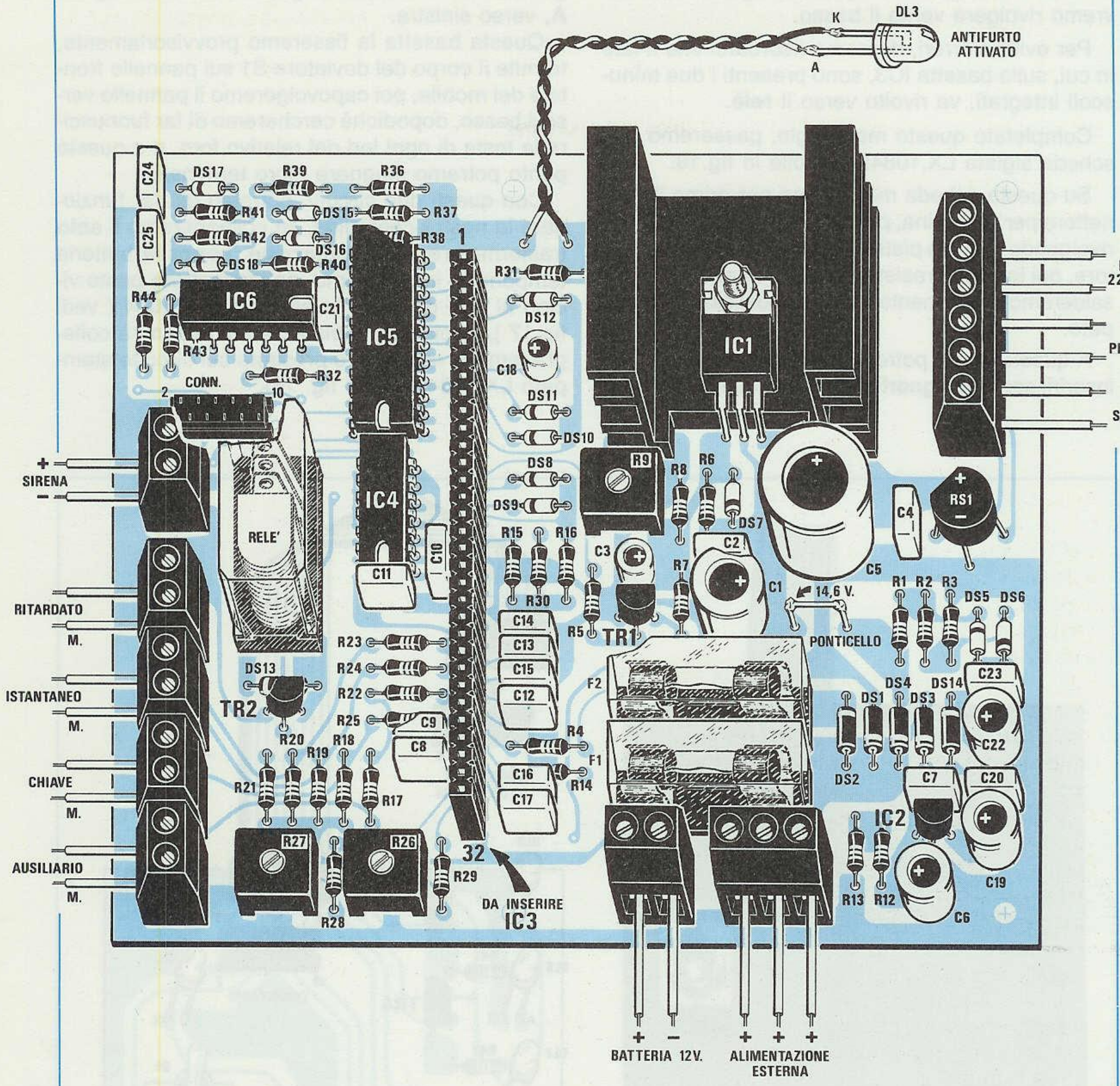


Fig.17 Schema pratico di montaggio della scheda LX.1084. Sulla prima morsettiera di sinistra collegheremo la Sirena, sulla seconda il contatto magnetico della porta d'ingresso, sulla terza tutti i contatti magnetici, posti in serie, collegati a porte e finestre, sulla quarta la Chiave d'accesso, e sull'ultima i fili dei contatti magnetici provenienti dalla cantina o dal garage.

Sulle morsettiere di destra collegheremo i 220 volt ed il primario e secondario del trasformatore di alimentazione.
Sulla morsettiera in basso a sinistra, collegheremo la Batteria a 12 volt, mentre sulla morsettiera in basso a destra preleveremo la tensione dei 12 volt per alimentare eventuali Sensori all'infrarosso.
Nel connettore femmina posto al centro inseriremo il ''modulo'' visibile in fig.3.

e il numero **32**, perchè il piedino siglato **32** lo dovremo rivolgere verso il basso.

Per evitare errori, dovremo ricordarci che il lato in cui, sulla basetta IC3, sono presenti i due minuscoli integrati, va rivolto verso il **relè**.

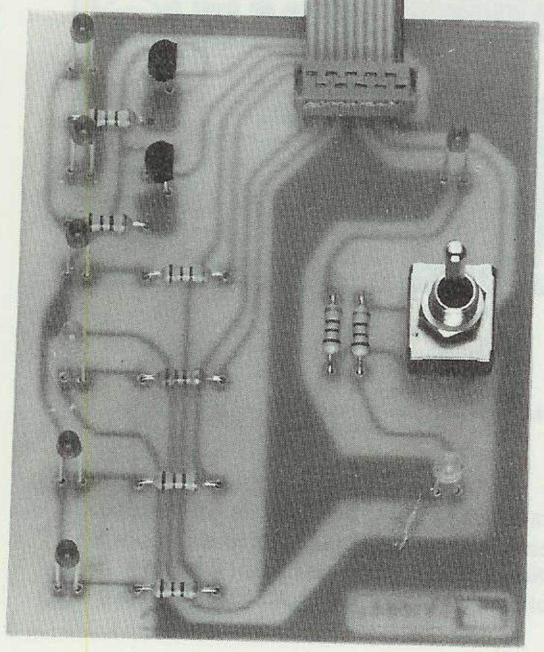
Completato questo montaggio, passeremo alla scheda siglata LX.1084B, visibile in fig.18.

Su questa scheda monteremo per primo il connettore per la piattina, poi i due transistor TR3-TR4, rivolgendo la parte piatta del corpo, verso il connettore, poi le poche resistenze, e il deviatore S1, che salderemo direttamente sulle piste del circuito stampato.

A questo punto potremo prendere i diodi led ed inserirli **senza stagnarli** sul circuito stampato, rivolgendo il terminale più lungo, che abbiamo siglato **A**, verso sinistra.

Questa basetta la fisseremo provvisoriamente, tramite il corpo del deviatore S1 sul pannello frontale del mobile, poi capovolgeremo il pannello verso il basso, dopodichè cercheremo di far fuoriuscire la testa di ogni led dal relativo foro, e a questo punto potremo stagnare i loro terminali.

Con questi due circuiti, potremo già far funzionare la nostra centralina, se collegheremo il **solo** trasformatore di alimentazione, **senza** la batteria tampone, e innesteremo, nel connettore posto vicino al relè del circuito stampato LX.1084 (vedi fig.17), la piattina cablata, la cui estremità collegheremo al connettore presente sul circuito stampato LX.1084B (vedi fig. 18).



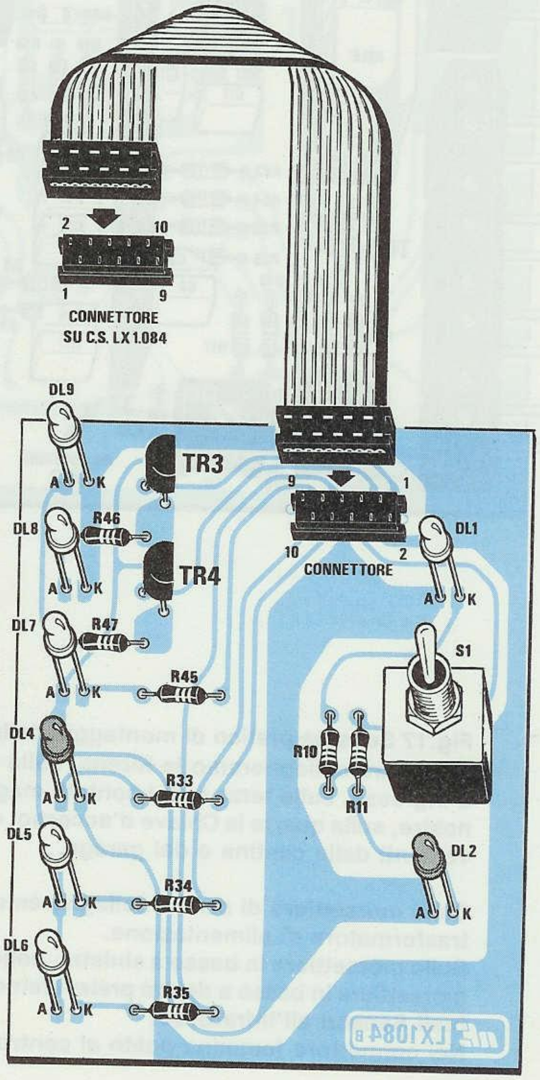


Fig.18 Schema pratico del circuito LX.1084/B. Questo circuito verrà elettricamente collegato allo stampato LX.1084 (vedi fig.17) tramite una piattina già cablata.

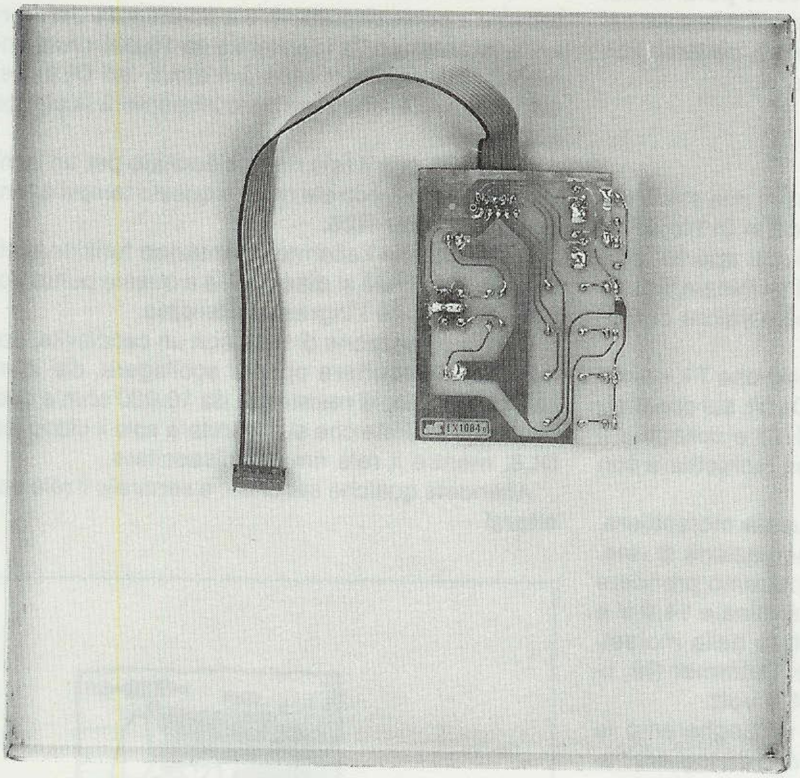


Fig.19 Il circuito visibile in fig.18 verrà fissato, tramite il dado dell'interruttore S1, sul pannello frontale del mobile della centralina. Su tale pannello (vedi fig.20) è riportato un disegno serigrafico con dei simboli molto esplicativi.

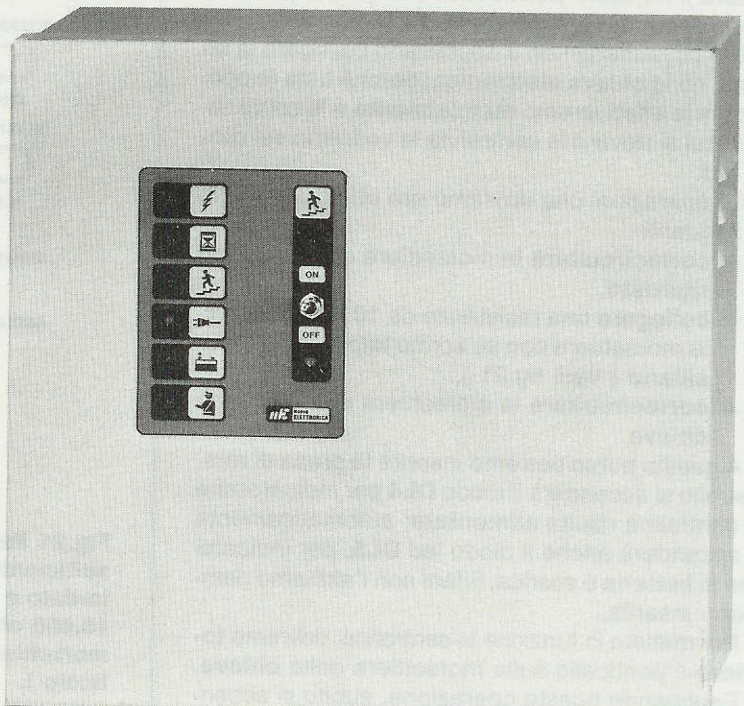


Fig.20 Il simbolo del "fulmine" sta ad indicare l'allarme istantaneo, quello della "clessidra" l'allarme temporizzato, "l'uomo" che scende serve per indicarci che l'allarme è quello della cantina, la "spina" della rete o la "batteria" ci indicheranno quando mancano queste due tensioni, e quello del "vigile" che l'allarme è stato ATTIVATO.

I connettori di questa piattina sono **polarizzati**, cioè hanno un perno che dovrà essere innestato nel foro presente su entrambi gli stampati, pertanto non è possibile invertirne i collegamenti.

COLLAUDO DEI DUE STADI

Prima di mettere in funzione questi due stadi, dovremmo controllare che il **ponticello** in filo di rame, posto vicino al fusibile F2, risulti **aperto**, perchè, regolando il **trimmer R9**, sul terminale indicato **14,6 V**, dovremo leggere questo valore di tensione.

Preso il trasformatore di alimentazione T1, dovremo collegare il suo **primario** a 220 volt, sui due morsetti di destra, indicati **AL PRIM.T1** e collegare il secondario a **18 Volt**, sulla stessa morsettiera con indicato **AL SEC.T1**.

Nei primi due fori in alto di questa morsettiera, entreremo con il cordone di alimentazione di rete.

Eseguita questa operazione, potremo prendere il nostro **tester**, collegarlo tra il terminale **14,6 V** e la **massa** (vedi terminale **negativo** della morsettiera **Batteria 12 Volt**) e ruotare il **trimmer R9**, fino a leggere una tensione di **14,6 volt**.

Ottenuta questa condizione, scollegheremo la spina dei 220 volt dalla rete, in modo da togliere l'alimentazione alla centralina, poi **cortocircuiteremo** i due terminali posti vicino al fusibile F2 con un pezzetto di filo di rame nudo, che **stagneremo** per ottenere il richiesto **ponticello**, e a questo punto la nostra centralina è già operante.

Per collaudarla non è necessario collegare la **sirena**, nè la **chiave elettronica**, perchè tutte le operazioni le effettueremo **manualmente** e le condizioni in cui si troverà la centralina le vedremo sui **diodi led**.

Le operazioni che dovremo ora effettuare, sono le seguenti :

= **cortocircuitare** la morsettiera con su scritto **ritardato**,
= **collegare** una resistenza da 10.000 ohm sulle morsettiere con su scritto **istantaneo** e **ausiliario** (vedi fig.21),
= **cortocircuitare** la morsettiera con su scritto **chiave**.

A questo punto potremo inserire la presa di rete, e subito si accenderà il diodo **DL4** per indicarci che la centralina risulta **alimentata**; automaticamente si accenderà anche il diodo led **DL5**, per indicarci che la **batteria** è scarica, infatti non l'abbiamo nemmeno inserita.

Per mettere in funzione la centralina, dovremo **togliere** il ponticello sulla morsettiera della **chiave**.

Eseguendo questa operazione, subito si accenderanno i diodi led **DL3** e **DL6**, per indicarci che l'antifurto risulta **attivato**.

Per controllare se tutto funziona regolarmente provate a **cortocircuitare**, o a **scollegare** dal morsetto **istantaneo**, la resistenza da 10.000 ohm, immediatamente si accenderà il diodo led **DL9** e si **eccitarà** il relè, che in seguito alimenterà la **sirena d'allarme**.

Se notate che il relè rimane eccitato per un tempo molto lungo, potrete ridurre questo tempo agendo sul **trimmer R26**.

Appurato che l'allarme **istantaneo** funziona, attendete che il relè si **disecciti**, e a questo punto potrete controllare l'ingresso **ritardato**.

Con uno spezzone di filo o con un cacciavite, potrete **cortocircuitare** oppure scollegare, dal morsetto **ritardato**, la resistenza da 10.000 ohm e così facendo, noterete che si accenderà solo il diodo led **DL8**, mentre il relè rimarrà diseccitato.

Attendete qualche secondo, e sentirete il relè **eccitarsi**.

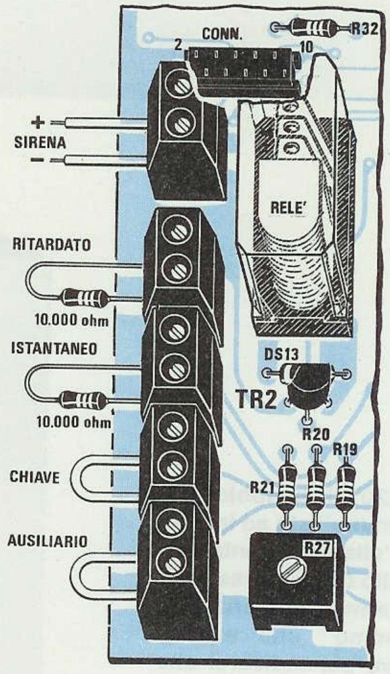


Fig.21 Per collaudare la Centralina, sarà sufficiente collegare sulle morsettiere Ritardato e Istantaneo due "resistenze" da 10.000 ohm, poi "cortocircuitare" le due morsettiere Chiave e Ausiliario (leggere articolo).

Questo ritardo, è quello che ci consentirà, ogni volta che entreremo in casa, di poter inserire la **chiave** per disattivare tutto l'antifurto.

Per aumentare o ridurre questo ritardo, dovremo agire sul **trimmer R27**.

Se rifarete una seconda prova, cioè **cortocircuiterete** o **scollegherete** la resistenza da 10.000 ohm, dalla morsettiera **ritardato**, e dopo pochi secondi **cortocircuiterete** la morsettiera indicata con la scritta **chiave**, l'antifurto risulterà già disattivato.

Infine, potremo realizzare una prova sulla morsettiera **ausiliario**, togliendo il cortocircuito, precedentemente effettuato, e rifacendo una seconda prova con il deviatore **S1**, ponendolo in posizione opposta alla precedente.

Come avrete già appurato, per mettere in funzione questo allarme, sarà sufficiente **cortocircuitare** o **scollegare** la resistenza da 10.000 ohm sulle due morsettiere **ritardato** e **istantaneo**.

LA CHIAVE CODIFICATA

Abbiamo visto che la centralina **non risulta attivata** quando esiste un corto sulla morsettiera **chiave**, e quindi la si **attiva** togliendo quest'ultimo.

In pratica si potrebbe usare per questa funzione anche un semplice deviatore, ma chi preferisce una **chiave codificata**, dovrà necessariamente montare, sul circuito stampato LX.1085, i pochi componenti visibili in fig.16.

Il pulsante **P2** servirà per **attivare** l'antifurto, quando usciremo da casa, mentre il pulsante **P1** per **disattivarlo**, semprechè si sia impostato sui **3 commutatori digitali** il numero del codice segreto.

Nell'esempio riportato in fig.16 i tre commutatori siglati **S1-S2-S3** sono impostati per il numero **507** semprechè si sia posto **S1** a sinistra e **S3** a destra.

Se questi due commutatori saranno invertiti, il codice non sarà più il numero 507 ma **705**.

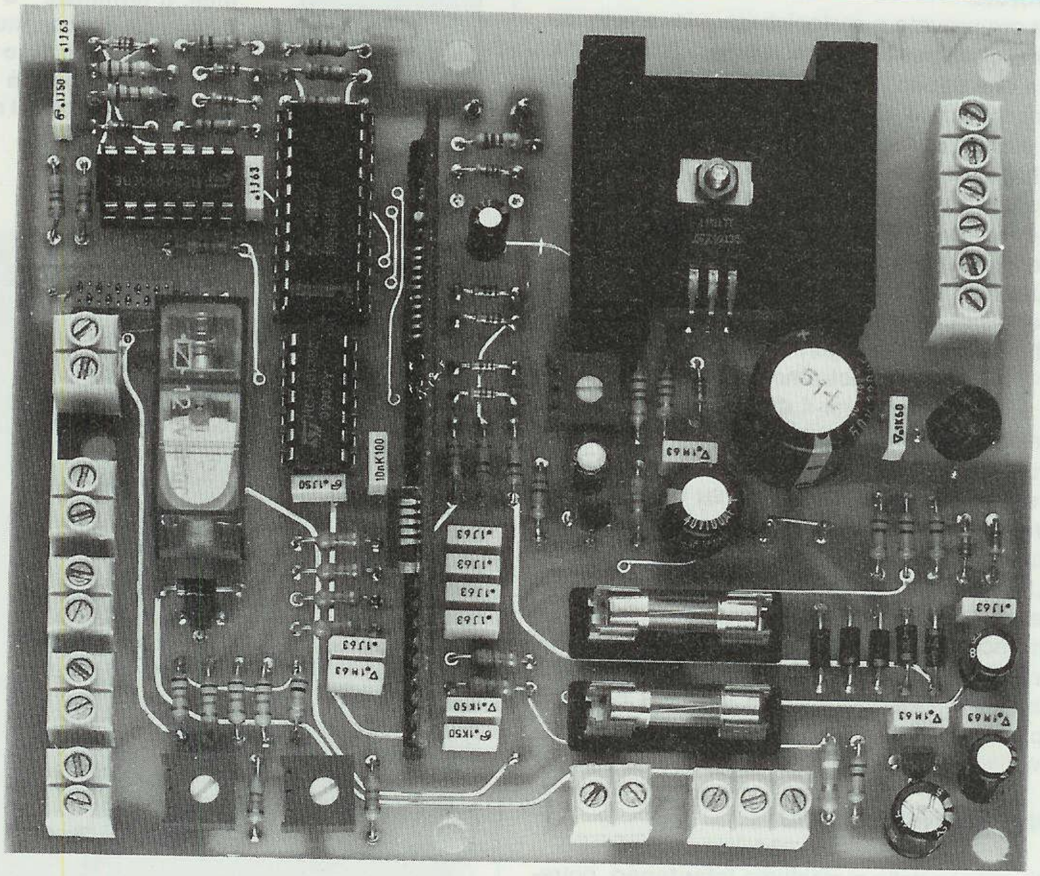


Fig.22 Come si presenta a montaggio ultimato la scheda LX.1084. Si noti lo stampato del "modulo IC3" inserito nel suo connettore femmina con i suoi due integrati rivolti verso sinistra. Sul circuito visibile in questa foto, non appare il disegno serigrafico e la vernice protettiva che ricopre le piste, che troverete invece sui normali circuiti di produzione.

I tre fili che partono dalla morsettiera contrassegnati da **Massa, Chiave, +Esterno** andranno collegati sullo stampato LX.1084 come segue :

Massa = lo collegheremo alla morsettiera **chiave**, nel foro contrassegnato da **M**.

Chiave = lo collegheremo alla morsettiera **Chiave**, nel foro contrassegnato **chiave**.

+Esterno = lo collegheremo ad uno dei tre fori indicati +, presenti nella morsettiera a 3 poli, posta in basso a destra, sotto i due portafusibili.

Sulla scatola in cui abbiamo posto i tre commutatori digitali, è consigliabile applicare anche il diodo led **DL3**, perchè entrando o uscendo, potremo subito stabilire se l'antifurto risulta **attivato** o **disattivato**.

Completata questa chiave, e una volta collegata alla piastra base LX.1084, potremo subito collaudarla eseguendo queste semplici operazioni :

= Pigiare il pulsante P2 e subito si accenderà il diodo led **DL3**, che ci informerà che l'antifurto risulta attivato.

= Se ora provate a cortocircuitare la resistenza da 10.000 ohm, posta sulla morsettiera **istantaneo**, noterete che subito si accenderà il diodo led **DL9** e si ecciterà il relè. Ovviamente quando collegherete la sirena, questa inizierà a suonare.

= Una volta diseccitato il relè provate a pigiare **P1** (pulsante che dovrebbe disattivare l'allarme), ma già da ora vi avvisiamo che se non avete impostato il numero di **codice** sui tre commutatori digitali, non riuscirete a disattivare l'antifurto.

= Per disattivarlo dovrete, prima impostare il numero di codice (nel collegamento di fig.16 il numero è **507**), e solo dopo potremo pigiare **P1**, così facendo vedrete spegnersi il diodo led **DL3**.

Fatte due o tre prove, scoprirete che l'uso di questa centralina è molto semplice, perchè è sufficiente mettere i tre commutatori digitali su **un qualsiasi numero**, poi pigiare **P2** quando si esce di casa, e ricordarvi che, una volta che si è acceso il diodo led **DL3**, avete 3 minuti di tempo per uscire e chiudere la porta.

Al ritorno, dovrete mettere i tre commutatori sul **numero di codice** da voi prescelto, e a questo punto pigiare **P1**. Quando il diodo led **DL3** risulterà spento, potrete tranquillamente entrare nell'appartamento.

SENSORE INFRAROSSO

Nell'ingresso della morsettiera **istantaneo**, potremo collegare tanti **interruttori magnetici**, da applicare sui telai delle porte o delle finestre, come visibile nella fig.28.

Poichè i ladri, per eludere i vari sistemi di allarme, preferiscono entrare nei negozi, attraverso un buco praticato nel pavimento o in una parete, per

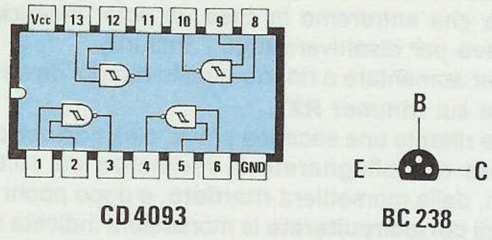


Fig.23 Connessione dell'integrato CD.4093 visto da sopra e del transistor BC.238 utilizzato per la Chiave LX.1085.

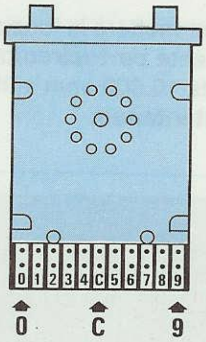
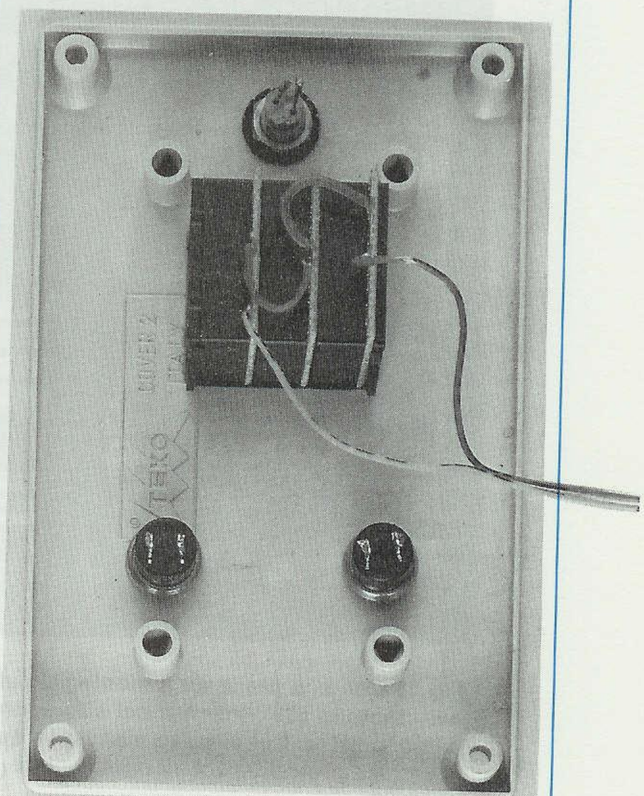


Fig.24 Sul commutatore della Chiave sono presenti 11 piste. Su ogni pista c'è il numero di codice. Il terminale "C" è il centrale del commutatore. In basso la foto dei tre commutatori già fissati sul pannello del mobile.



cautelarci da questa imprevista intrusione, dovremo necessariamente installare uno o piu **sensori a raggi infrarossi**, in grado di rilevare il **calore** di un corpo umano in movimento.

Per questo sensore, dovremo utilizzare un quarto circuito stampato siglato LX.1086.

Su questo stampato inseriremo i pochi componenti visibili in fig.6, rispettando la polarità dei due condensatori elettrolitici, e controllando che la parte piatta dell'integrato stabilizzatore IC1 risulti rivolta verso il basso.

Completato il montaggio dovremo soltanto innestare i terminali del **sensore** nel **CONN.1**, in modo da averlo già pronto e funzionante.

Per collaudarlo, dovrete collegare i due fili **Massa-Istantaneo**, sui due ingressi **M-Istantaneo** della morsettiera, presente sul circuito stampato LX.1084, e il filo **+ esterno** in uno dei tre fori della morsettiera **+ alimentazione esterna**, posto sotto ai due fusibili.

A questo punto potrete **attivare** l'antifurto, togliendo il ponticello sulla morsettiera **chiave**.

Qualsiasi persona che passerà frontalmente al **sensore**, ad una distanza non superiore a **5 metri**, farà subito **scattare** l'allarme.

Di questi **sensori** ne potrete collegare più di uno sull'ingresso **istantaneo**, assieme ai comuni **interruttori magnetici**, come visibile in fig.30.

INTERRUTTORI MAGNETICI

In questo antifurto potrete collegare, sui vari ingressi **istantaneo** e **ausiliario**, un'infinità di interrutori magnetici tenendo presente quanto segue:

= Se utilizzerete **interruttori magnetici** i cui contatti si **aprono** avvicinando il **magnete**, li dovrete mettere tutti in **serie**, come riportato in fig.30, non dimenticando di mettere in serie al filo di ritorno, la resistenza da **10.000 ohm**.

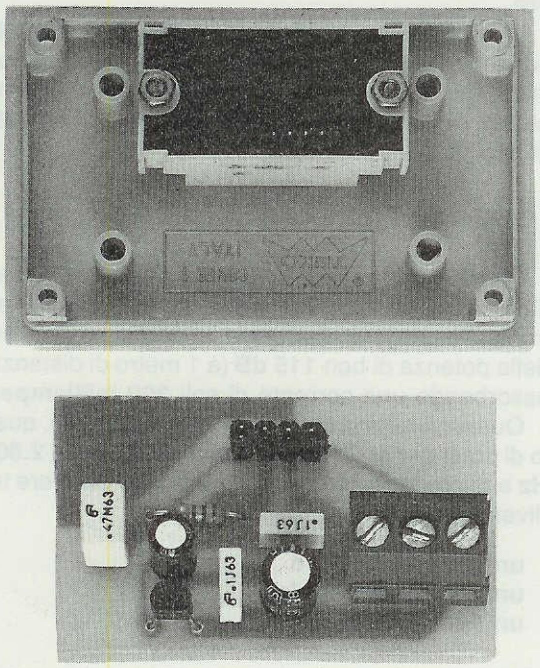


Fig.25 Foto del Sensore all'infrarosso già fissato sul coperchio del mobile. Il connettore femmina presente sullo stampato LX.1086 verrà innestato direttamente sui terminali del sensore (vedi fig.6).

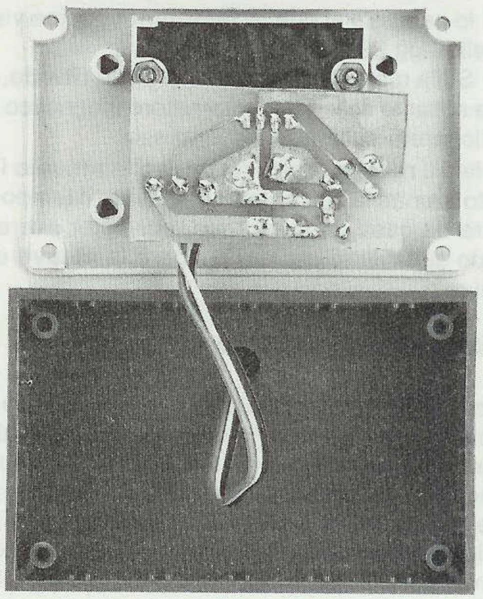
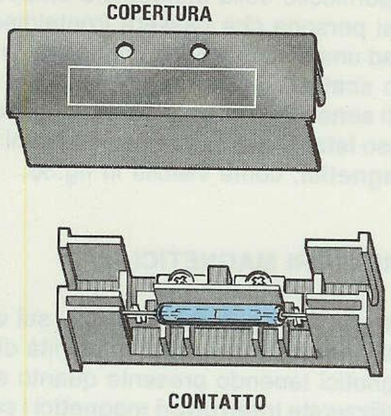


Fig.26 Prima di innestare lo stampato LX.1086 sul Sensore, dovrete fissare nella morsettiera il filo di ''Massa-Istantaneo-12 volt positivi'', che dovremo far giungere sullo stampato LX.1084 visibile in fig.17.



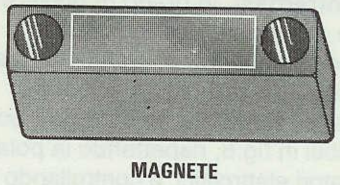


Fig.27 I contatti magnetici da utilizzare negli antifurti sono composti da due scatoline, una provvista di interruttore magnetico (vedi a sinistra) e una da un piccolo magnete (vedi sopra). Di questi contatti ne esistono di due tipi, quelli che si ''aprono'' avvicinando il magnete e quelli che invece si ''chiudono''.

= Se utilizzerete **interruttori magnetici** i cui contatti si **chiudono** avvicinando il **magnete**, li dovrete collegare in **parallelo** applicando la resistenza da **10.000 ohm** sul punto più lontano, come visibile in fig.29.

= I sensori all'**infrarosso** di fig.4 dovrete collegarli in parallelo ai due fili **istantaneo**, come visibile nelle figg.29-30.

= Sulla morsettiera contrassegnata **ritardo**, dovrete soltanto collegare l'interruttore magnetico che applicherete sulla porta d'ingresso.

Infatti il **ritardo** ci servirà, una volta **attivato** l'antifurto tramite la sua **chiave**, per avere il tempo per uscire da casa, e, rientrando, per poter avere un tempo sufficiente per raggiungere la **chiave** e disattivarlo.

LA BATTERIA TAMPONE

Se molti anni fa, negli antifurti, si installavano delle mastodontiche batterie da auto, che oltre all'ingombro necessitavano di una periodica manutenzione, oggi si preferisce utilizzare **minuscole** batterie ermetiche, che presentano il vantaggio di non richiedere nessuna manutenzione e di poter essere inserite all'interno del mobile della centralina.

Come batteria noi ne abbiamo utilizzato una da 12 volt **1,1 amper/ora**, perchè facendo un pò di calcoli convalidati anche da prove pratiche, ci siamo accorti che non conveniva inserire delle batterie di capacità superiore.

Infatti la batteria alimenta il circuito solo in **mancanza** della tensione di rete, e poichè tutta la centralina assorbe soltanto **40 milliamper**, nei casi più sfortunati, bisognerebbe che la tensione di rete venisse a mancare per circa **30 ore**, una condizione questa che raramente si verificherà.

Anche se dovesse suonare più di una volta la **sirena**, in mancanza della tensione di rete, la centralina avrebbe ancora una autonomia di circa **18-20 ore**.

L'unico accorgimento che dovrete adottare, quando collegherete questa batteria, è quello di **non stagnare mai** i fili, sui due terminali positivo e negativo, ma di prelevare la tensione con dei contatti di tipo ''faston''. (vedi fig.31)

SIRENA

Come sirena noi consigliamo di usare i nuovi modelli piezoelettrici a **3 capsule**, già completi di elettronica in grado di riprodurre un suono assordante della potenza di ben **115 dB** (a 1 metro di distanza) assorbendo una corrente di soli **300 milliamper**.

Questa sirena presenta un altro vantaggio, quello di poter generare un suono molto acuto sui **2.800 Hz** e di poter essere programmata per ottenere tre diversi suoni:

un suono continuo
un suono ad impulsi
un suono bitonale

Sollevando con un cacciavite il coperchio posteriore della sirena, troverete, nel suo interno, un circuito stampato con **5 morsettiere** contrassegnate **+ , - , 1 , 2 , 3 (vedi fig.8)**.

Sui due morsetti contrassegnati **+ -** usciremo con due fili che collegheremo alla morsettiera dell'LX.1084, contrassegnata **sirena**, rispettando la **polarità** dei due fili.

Le altre tre morsettiere ci permetteranno di ottenere tre diversi suoni, a seconda di come le collegheremo.

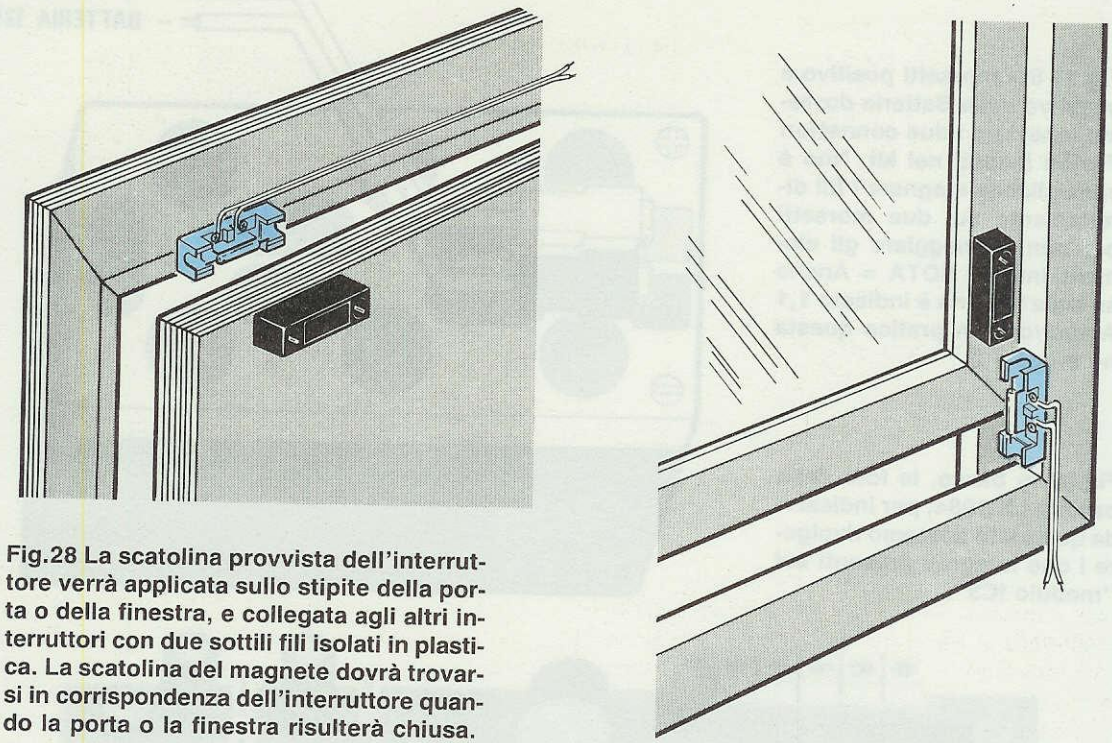


Fig.28 La scatolina provvista dell'interruttore verrà applicata sullo stipite della porta o della finestra, e collegata agli altri interruttori con due sottili fili isolati in plastica. La scatolina del magnete dovrà trovarsi in corrispondenza dell'interruttore quando la porta o la finestra risulterà chiusa.

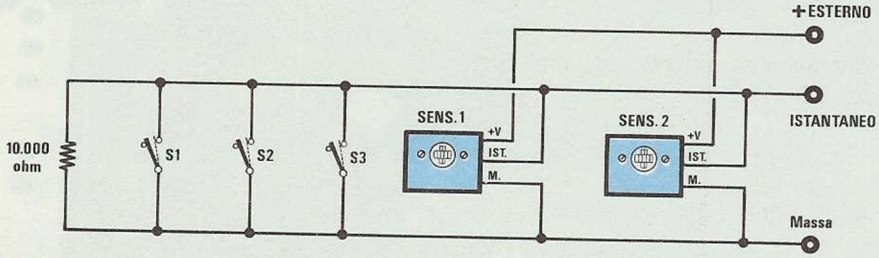


Fig.29 Se avete degli interruttori magnetici che si "chiudono" quando il "magnete" viene allontanato, questi li dovremo collegare in parallelo come visibile in figura. Non dimenticatevi di collegare a fine linea una resistenza da 10.000 ohm. Nello schema vi indichiamo anche come collegare su tale linea i Sensori all'infrarosso.

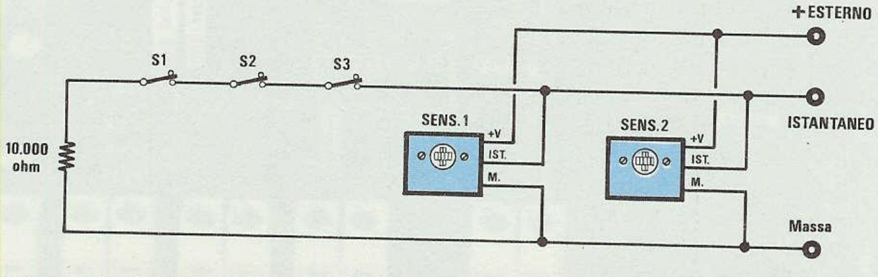


Fig.30 Se avete degli interruttori magnetici che si "aprono" quando il "magnete" viene allontanato, li dovrete collegare in serie come visibile in figura. Non dimenticatevi di collegare a fine linea una resistenza da 10.000 ohm. Nello schema vi indichiamo come collegare su tale linea i Sensori all'infrarosso.

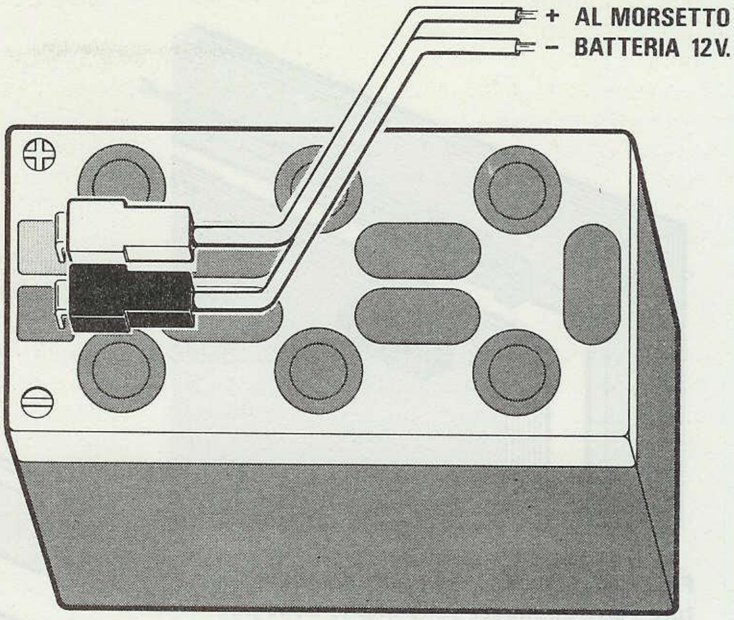
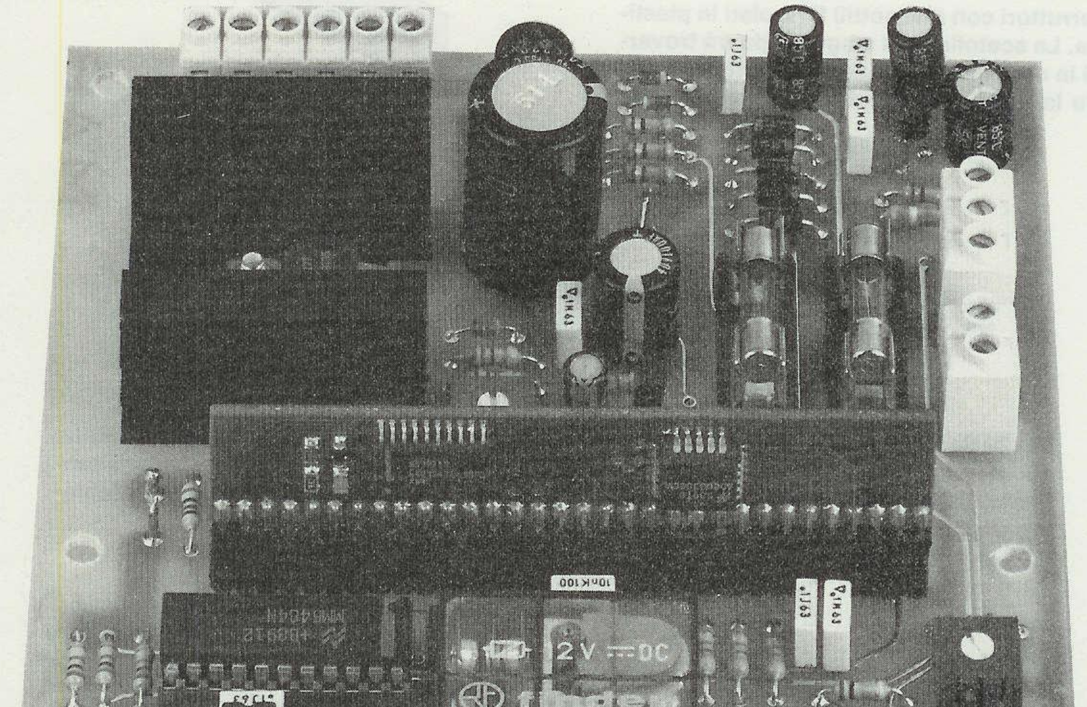


Fig.31 Sui morsetti positivo e negativo della Batteria dovremo innestare i due connettori Faston inseriti nel kit. Non è consigliabile stagnare i fili direttamente sui due morsetti per non danneggiare gli elementi interni. NOTA = Anche se sulla batteria è indicato 1,1 Amper/ora, in pratica questa ne eroga 1,2.

Fig.32 In basso, la foto della basetta LX.1084, per indicarvi da quale lato dovremo rivolgere i due integrati presenti sul "modulo IC3".



Suono continuo = dovremo lasciare le tre morsettiere scollegate

Suono ad impulsi = dovremo cortocircuitare con uno spezzone di filo di rame nudo le due sole morsettiere **1-2**

Suono bitonale = dovremo cortocircuitare con un spezzone di filo di rame nudo le due sole morsettiere **1-3**.

Se avete un capannone da proteggere, potete collegarne anche due in **parallelo**, fissandole ai due estremi del locale.

Questa sirena di dimensioni così ridotte, la potremo facilmente fissare in alto sul soffitto, oppure all'interno del cassonetto di una finestra (il pannello in legno aumenterà il rendimento sonoro), ma non la potremo collocare all'esterno, perchè non è adeguatamente protetta dalle intemperie.

Anche se fissata internamente, vi possiamo assicurare che la sua potenza sonora è tale da farsi sentire anche a notevole distanza, e ancor più la si sentirà, all'esterno, se la fisseremo nel cassonetto di una finestra rivolta verso la strada o verso il cortile.

MOBILE CENTRALINA

Per la centralina, abbiamo fatto costruire un mobile in metallo verniciato a fuoco, dalle dimensioni di **23,5 x 23,5 cm** e con una profondità di **8 cm**, cioè un mobile di dimensioni molto ridotte.

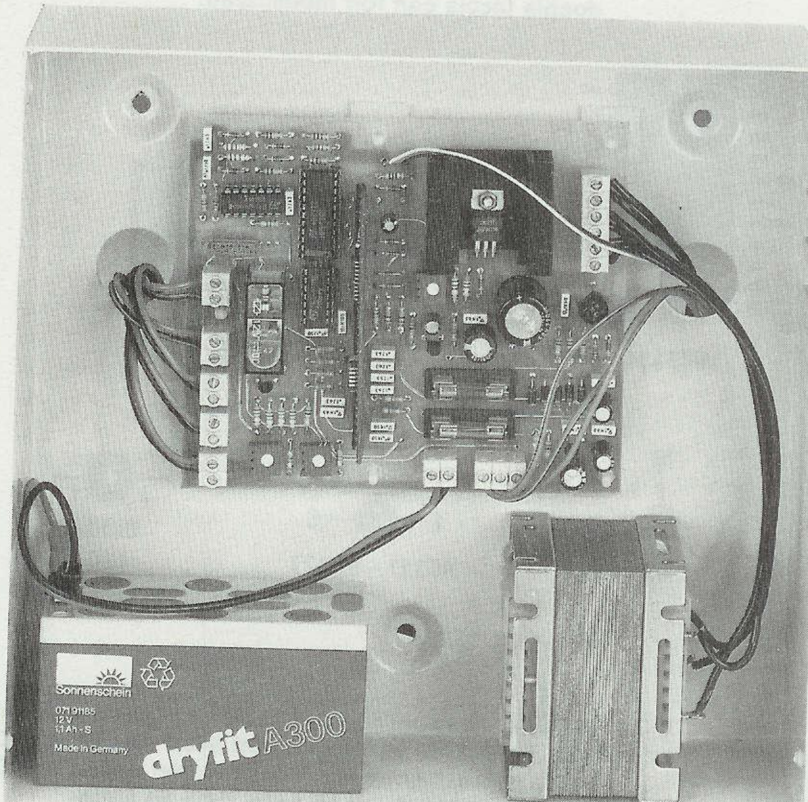
All'interno di questo mobile fisseremo il circuito stampato base, siglato **LX.1084** , utilizzando i quattro distanziatori autoadesivi presenti nel kit, poi il trasformatore di alimentazione, che fisseremo alla scatola con quattro viti, e la **batteria** ermetica da **12 volt 1,1 Amper/S**, che appoggieremo semplicemente sul piano del mobile. (vedi fig.33)

Per prelevare la tensione sui due morsetti della batteria, dovete necessariamente utilizzare i due **connettori Faston** presenti nel kit, (vedi fig.31) perchè stagnando due fili su questi terminali potreste danneggiare la centralina.

Nel coperchio frontale di questa scatola fisseremo lo stampato **LX.1084/B** tramite il dado presente sul deviatore S1 (vedi fig.19).

Per collegare questo circuito LX.1084/B al circuito base LX.1084 utilizzeremo la piattina già cablata,

Fig.33 La scheda base LX.1084 verrà fissata nell'interno del mobile con quattro distanziatori plastici autoadesivi. In basso verrà applicata la Batteria e il Trasformatore di alimentazione.



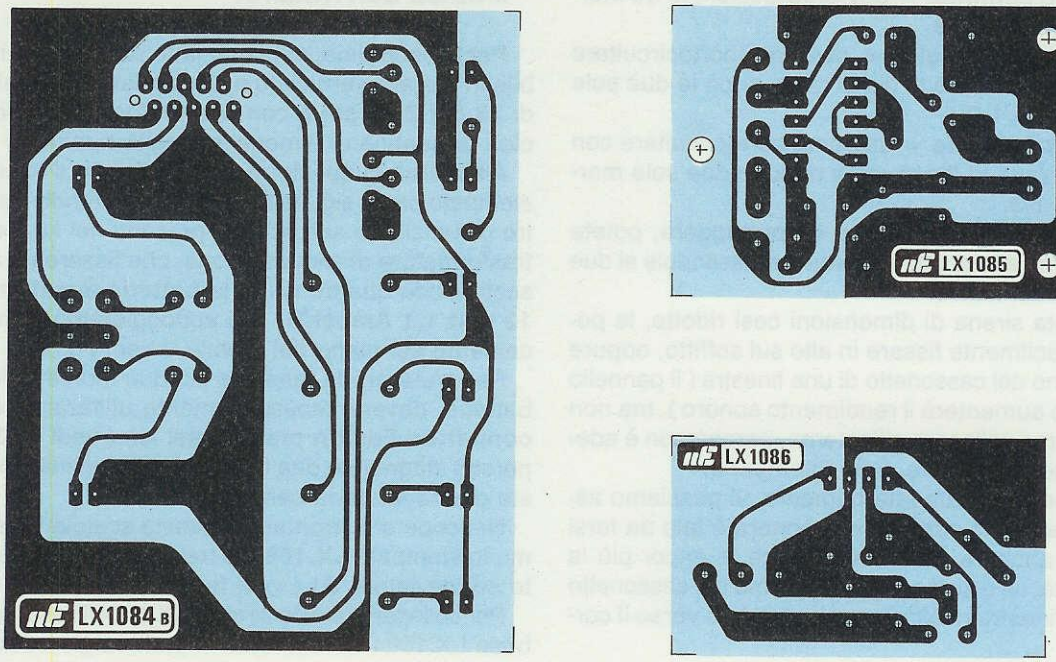


Fig.34 Disegno a grandezza naturale dei tre stampati monofaccia LX.1084/B - LX.1085 (chiave) - LX.1086 visti dal lato rame. Lo stampato LX.1084 non viene riportato perchè è un doppia faccia con fori metallizzati.

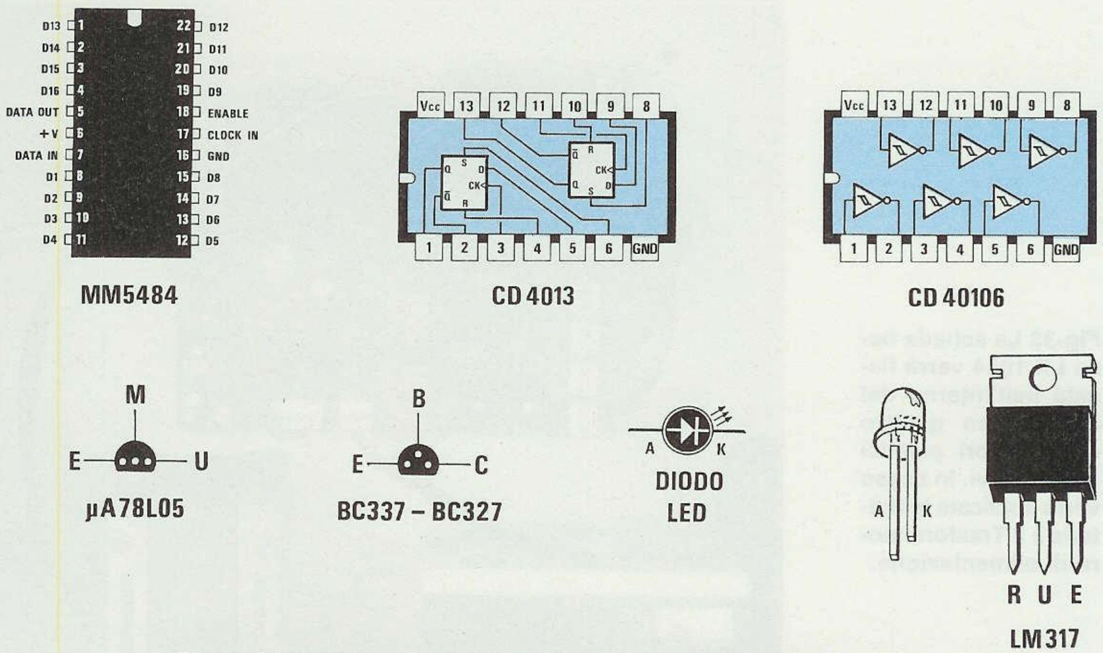


Fig.35 Connessioni degli integrati e transistor utilizzati nella scheda LX.1084. Tutti gli integrati MM.5484 - CD.4013 - CD.40106 sono visti da sopra, mentre le connessioni dei transistor BC.337-BC.327 e dell'integrato uA.78L05 sono viste da sotto.

completa di connettori polarizzati per evitare di inserire la piattina in senso opposto a quanto richiesto.

Il mobile andrà fissato ad una parete con dei tasselli, utilizzando i tre piccoli fori presenti sul retro della scatola.

I due fori larghi, invece, ci serviranno per far fuoriuscire i fili che dovranno congiungersi agli **interruttori magnetici**, alla **chiave**, alla **sirena**, e alla presa rete dei **220 volt**.

MOBILE per la CHIAVE

Per la chiave abbiamo utilizzato un elegante mobile plastico bicolore, che presenta solo uno svantaggio: l'Industria che lo costruisce ce lo può fornire solo vergine, cioè senza alcun foro.

Piuttosto che niente, abbiamo preferito scegliere questa scatola, perchè chi dispone di un trapano, di una lima o un piccolo seghetto, non incontrerà molte difficoltà a fare un'asola rettangolare per i tre commutatori digitali, e nemmeno a fare il foro per il diodo led e per i due pulsanti.

Come possiamo vedere nella foto di fig.15 all'interno della scatola fisseremo il circuito stampato **LX.1085**, utilizzando i tre distanziatori plastici autoadevisi presenti nel kit.

Sul coperchio della scatola, fisseremo i tre commutatori digitali, la gemma del diodo led e i due pulsanti.

Quello di color **rosso** lo utilizzeremo per **attivare** la centralina e quello di color **nero** per **disattivarla**.

Questa scatola verrà fissata in prossimità della porta **d'ingresso**, perchè, una volta **attivato** l'antifurto, abbiamo a disposizione un massimo di 120 secondi per uscire, e una volta entrati, lo stesso tempo per **disattivarlo**.

MOBILE SENSORE INFRAROSSO

Anche per il **sensore all'infrarosso** abbiamo utilizzato un identico mobile plastico, di dimensioni più ridotte, che come il precedente **non** risulta forato.

Come visibile in fig.26, sul coperchio di questa scatola sarà sufficiente praticargli un foro circolare del diametro di **22 mm** per far fuoriuscire la **cupola** del sensore all'infrarosso.

Dovremo applicare questa scatola in una parete laterale, in prossimità di un passaggio obbligato, oppure in alto, al soffitto.

Questa sonda si eccita con il debole **calore** emesso dal corpo umano, purchè questo si muova, anche se passa ad una distanza di **4-5 metri** dal sensore.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Kit LX.1084 = Tutti i componenti per la realizzazione della scheda base LX.1084 (vedi fig.17) e della scheda dei diodi led LX.1084/B (vedi fig.18) compresi i due circuiti stampati, la scheda del microprocessore IC3 (vedi fig.3), la piattina cablata e il trasformatore di alimentazione TN03.48.

Nel kit sono ESCLUSI, il Mobile MO.1084, la Sirena AP01.115, la Batteria da 12 volt, la Chiave elettronica di fig.16, il Sensore all'infrarosso di fig.6 e i Contatti magnetici tipo APERTO L.135.000

Kit LX.1085 = Tutti i componenti per la realizzazione della Chiave elettronica (vedi fig.16) completa di circuito stampato, 3 commutatori digitali, due pulsanti, completo di mobile plastico bicolore MTK17.02 non forato L.35.000

Kit LX.1086 = Tutti i componenti per la realizzazione del Sensore all'Infrarosso (vedi fig.6) completo di circuito stampato, Sensore SE2.12 completa di lente di Fresnel e mobile plastico bicolore MTK17.01 non forato L.65.000

ACCESSORI a parte

= Mobile metallico MO.1084 completo di mascherina già forata e serigrafata (vedi fig.20) che ci servirà per fissare nel suo interno i due circuiti LX.1084 e LX.1084/B, il trasformatore di alimentazione e la Batteria al piombo L.28.000

= Sirena piezo AP01.115 dB (vedi fig.7) L.14.000
= Batteria al piombo da 12 volt .... L 28.000
= Coppia di contatti magnetici RL01.1 normalmente APERTI (vedi fig.27) L.8.500
= Microprocessore programmato codice 0.01 (vedi IC3 in fig.3) L.40.000
= Il Sensore Infrarosso SE2.12 .... L.58.000
= Circuito stampato LX.1084 .... L.21.000
= Circuito stampato LX.1084/B L.2.900
= Circuito stampato LX.1085 .... L.1.100
= Circuito stampato LX.1086 ....L.750

Tutti i prezzi che riportiamo sulla Rivista sono già completi di IVA. Non sono incluse nel prezzo le spese postali per la spedizione a domicilio tramite PPTT.

L'integrato C-Mos CD.4017 è un contatore decimale tipo "Johnson" provvisto di 10 uscite disposte nel seguente ordine:

3 - 2 - 4 - 7 - 10 - 1 - 5 - 6 - 9 - 11

Applicando, come visibile in fig.2, un pulsante tra il piedino **14** di **clock** e il positivo di alimentazione, ogni volta che lo premeremo, applicheremo su tale ingresso una tensione **positiva** cioè un **livello logico 1** e così facendo sposteremo il **livello logico** dall'uscita del primo piedino al successivo come visibile nella Tabella di fig.2.

Sempre riferendoci allo schema elettrico di fig.1 noteremo che oltre al piedino di **Clock**, questo integrato dispone di altri 5 piedini contrassegnati **Carry - Clock Inhibit - Reset - Vcc - GND**.

Questi schemi applicativi del CD.4017 ci sono stati espressamente chiesti da Professori di diversi Istituti Tecnici per sottoporli ai loro allievi. Trovandoli molto istruttivi, vogliamo proporli ai nostri lettori che potranno usarli come piccoli "gadget".

SCHEMI applicativi con

Piedino 15 di Reset = Per ottenere un normale conteggio da **1** a **10**, occorre collegare a **massa** questo piedino. Se colleghiamo il piedino Reset al piedino **10** (vedi fig.4) conteggerà **x4** se lo collegheremo al piedino **1** (vedi fig.5) conteggerà **x5**.

Piedino 13 di Clock Inhibit = Collegando a **massa** questo piedino il contatore conteggerà normalmente (vedi Tabella N.1), collegandolo al **positivo** congelerà il **livello logico 1** sul piedino raggiunto, pertanto se risulta acceso il diodo led applicato sul piedino **7**, non appena collegheremo il piedino 13 al positivo, il conteggio si **bloccherà**.

Piedino 12 Carry = Su questo piedino risulterà presente un **livello logico 1** dal **1°** al **5° impulso** ed un **livello logico 0** dal **6°** al **10° impulso**.

L'uscita **Carry** può risultare utile per pilotare un secondo **CD.4017**.

Piedino 16 Vcc = Piedino di alimentazione **positiva**. Questo integrato può funzionare con tensioni di alimentazione comprese tra **5** e **15 volt**.

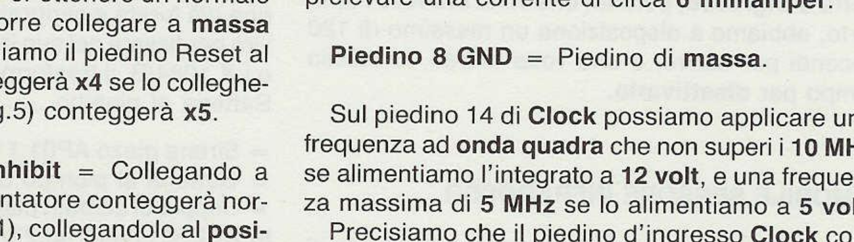
Alimentando il circuito a **5 volt** sui piedini di uscita possiamo prelevare una corrente massima di **3 milliamper**, mentre alimentandolo a **12 volt** possiamo prelevare una corrente di circa **6 milliamper**.

Piedino 8 GND = Piedino di **massa**.

Sul piedino 14 di **Clock** possiamo applicare una frequenza ad **onda quadra** che non superi i **10 MHz** se alimentiamo l'integrato a **12 volt**, e una frequenza massima di **5 MHz** se lo alimentiamo a **5 volt**.

Precisiamo che il piedino d'ingresso **Clock** considera e riconosce un **livello logico 1** quando la tensione sull'ingresso supera i **5 volt**, e un **livello lo-**

Fig.1 Connessioni viste da sopra del CD.4017 e del NE.555.



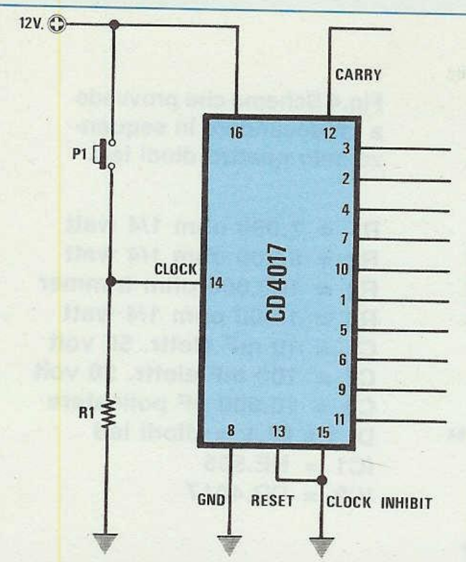


TABELLA N. 1

PREMERE livello logico 1 sui piedini uscita

P1	3	2	4	7	10	1	5	6	9	11
0 volte	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 volta	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2 volte	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3 volte	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4 volte	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5 volte	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
6 volte	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7 volte	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8 volte	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9 volte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10 volte	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 volte	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12 volte	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Fig.2 Ogni volta che premeremo il pulsante P1, otterremo uno spostamento del "livello logico 1" dal primo piedino ai successivi. Nella Tabella soprariportata si noterà che il "livello logico 1" presente sul primo piedino (3) passerà sul piedino 2, poi sul 4, sul 7 ecc., fino al piedino 11 per ritornare al piedino 3.

il CONTATORE CD.4017

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 6.800 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm trimmer
R4 a R13 = 1.800 ohm
C1 = 10 mF elettr. 50 volt
C2 = 100 mF elettr. 100 volt
C3 = 10.000 pF poliestere
DL1 a DL10 = diodi led
IC1 = NE.555
IC2 = CD.4017

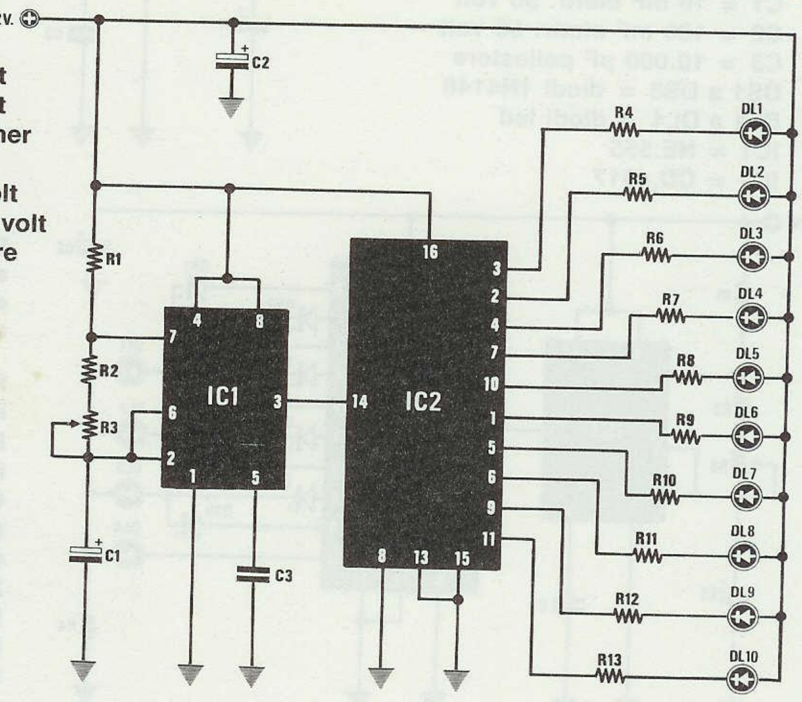


Fig.3 Schema che provvede a far spegnere in scorrimento un diodo led per volta.

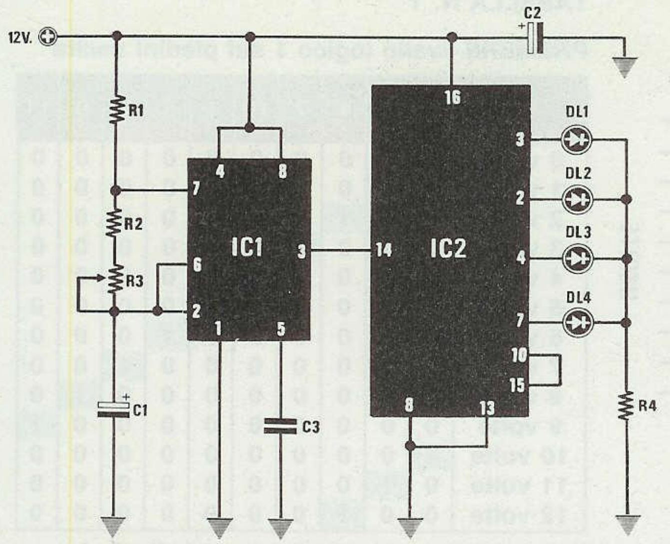


Fig.4 Schema che provvede a far accendere in sequenza solo quattro diodi led.

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 6.800 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm trimmer
R4 = 1.800 ohm 1/4 watt
C1 = 10 mF elettr. 50 volt
C2 = 100 mF elettr. 50 volt
C3 = 10.000 pF poliestere
DL1 a DL4 = diodi led
IC1 = NE.555
IC2 = CD.4017

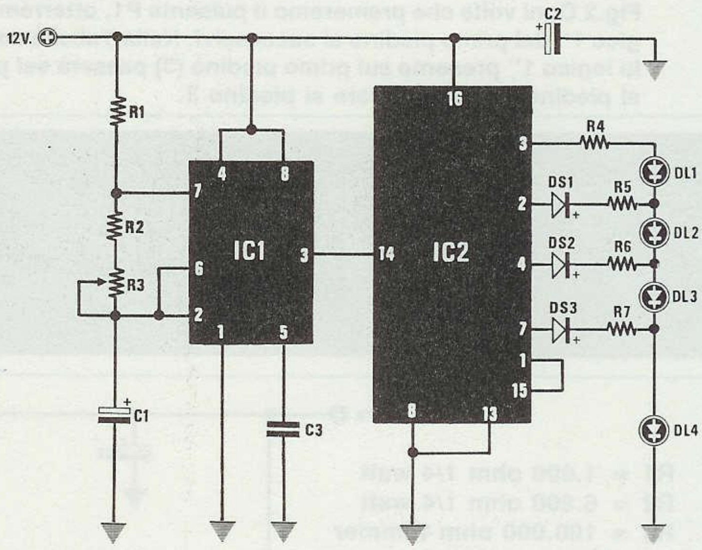


Fig.5 Schema che provvede a spegnere DL1, poi DL1 + DL2, successivamente DL1 + DL2 + DL3 e infine tutti i quattro i diodi led.

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 6.800 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm trimmer
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1.200 ohm 1/4 watt
R6 = 1.500 ohm 1/4 watt
R7 = 1.800 ohm 1/4 watt
C1 = 10 mF elettr. 50 volt
C2 = 100 mF elettr. 50 volt
C3 = 10.000 pF poliestere
DS1 a DS3 = diodi 1N4148
DL1 a DL4 = diodi led
IC1 = NE.555
IC2 = CD.4017

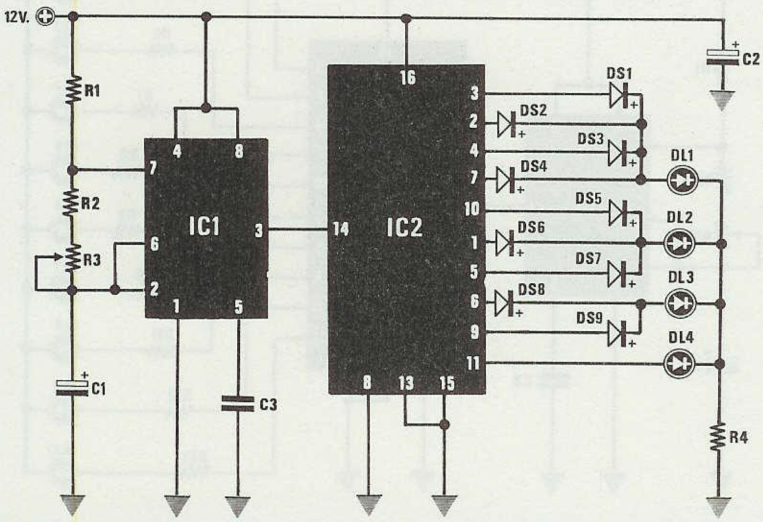


Fig.6 Schema che provvede a tener acceso i quattro diodi led con tempi decrescenti.

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 6.800 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm trimmer
R4 = 1.800 ohm 1/4 watt
C1 = 10 mF elettr. 50 volt
C2 = 100 mF elettr. 50 volt
C3 = 10.000 pF poliestere
DS1 a DS9 = diodi 1N4148
DL1 a DL4 = diodi led
IC1 = NE.555
IC2 = CD.4017

gico 0 quando la tensione scende sotto i **2 volt**.

Come per tutti gli integrati, se involontariamente cortocircuitiamo a "massa" un piedino quando si trova a **livello logico 1** rischiamo facilmente di metterlo fuori uso.

SCHEMI APPLICATIVI

= In fig.2 vi presentiamo uno schema composto da 10 diodi led **accesi** dei quali uno solo in scorrimento da DL1 verso DL10 si **spegnerà**.

Per ottenere la frequenza di **clock** necessaria per pilotare il piedino **14** dell'integrato CD.4017 utilizziamo un integrato NE.555 in configurazione **astabile** in grado di generare un'onda quadra, la cui frequenza può essere variata ruotando da un estremo all'altro il trimmer **R3**.

Con i valori riportati nell'elenco componenti, se ruotiamo R3 per la sua **minina** resistenza otteniamo una frequenza di circa **10 Hz**, se lo ruotiamo per la sua **massima** resistenza otteniamo una frequenza di circa **0,7 Hz**, semprechè la tolleranza del condensatore C1 non risulti elevata.

In pratica ruotando questo trimmer da un estremo all'altro, possiamo far scorrere il diodo led **spento** più o meno velocemente.

Come potete notare tutti gli **Anodi** (terminale più lungo) dei diodi led devono essere collegati sulla tensione **positiva** di alimentazione e i **Catodi** alle resistenze, siglate R4 e R13.

Se collegherete gli **Anodi** alle resistenze e porrete tutti i **Catodi** verso **massa** si accenderanno in sequenza un diodo led per volta.

= In fig.3 vi dimostriamo come potete accendere in sequenza un numero minore di diodi led, utilizzando per l'azzerramento il piedino 15 di **Reset**.

Nello schema abbiamo utilizzato solo **quattro** diodi led collegati sui piedini **3 - 2 - 4 - 7**.

Dopo che il contatore avrà portato a **livello logico 1** il piedino **7**, questo passerà sul piedino **10**, e poichè tale piedino risulta collegato al piedino 15 di **Reset**, il contatore si **azzererà** facendo riaccendere il diodo led applicato sul piedino **3**.

Se volessimo accendere **cinque** diodi led anzichè **quattro** dovremmo applicare un altro diodo led al piedino **10** e collegare il piedino **1** al piedino **15** del **Reset**.

Anche in questo schema, ruotando da un estremo all'altro il trimmer **R3** possiamo accelerare o rallentare lo scorrimento di accensione del diodo led.

= In Fig.5 vi proponiamo un terzo schema che a differenza dei precedenti parte accendendo tutti i **quattro** diodi led; poi in sequenza si spegneranno il diodo led DL1, poi DL1 + DL2, DL1 + DL2 + DL3 e DL1 + DL2 + DL3 + DL4, e terminata la sequenza si riaccenderanno tutti e quattro.

Come è possibile intuire, quando il **livello logico 1** è presente sul piedino 3, si accenderanno tutti i quattro diodi led perchè posti in serie.

Quando il **livello logico 1** passerà sul piedino 2, si spegnerà DL1 ma rimarranno accesi **DL2-DL3-DL4**; quando il **livello logico 1** passerà sul piedino 4 si spegneranno i led DL1-DL2 e rimarranno accesi **DL3-DL4**; quando questo passerà sul piedino 7 si spegneranno DL1-DL2-DL3 e rimarrà acceso il solo **DL4**.

Al successivo impulso il **livello logico 1** passerà sul piedino 10, ma poichè questo non viene utilizzato, si **spegneranno** tutti e quattro i diodi led.

Quando il **livello logico 1** passerà sul piedino 1, poichè questo è collegato al piedino **15** di Reset, automaticamente il **livello logico 1** passerà sul piedino **3** riaccendendo tutti e quattro i diodi led.

I diodi al silicio **DS1**, **DS2** e **DS3**, collegati sui piedini d'uscita **2-3-4** di IC2 impediranno alla tensione positiva presente sui diodi Led di rientrare sul piedino dell'integrato quando questo si trova a **livello logico 0**.

= In Fig.6 vi presentiamo un altro schema che ci permetterà di accendere in **accelerazione** quattro diodi led.

Come potete notare le uscite **3-2-4-7** dell'integrato IC1 vengono collegate tramite **quattro** diodi al silicio al primo diodo led DL1.

Le uscite **10-7-5** vengono collegate con **tre** diodi al silicio al led DL2; le uscite **6-9** con **due** diodi al silicio al led DL3, e l'ultima uscita **11** viene invece direttamente collegata al led DL4.

Come avrete intuito, il diodo led DL1 rimarrà acceso per **4 cicli**, cioè per il tempo che il **livello logico 1** impiegherà per passare dal piedino 3 al 2 poi al 4 ed al 10.

Il diodo led DL2 rimarrà acceso per **3 cicli**, ovvero per il tempo necessario al passaggio del **livello logico 1** sui piedini 10-1-5.

Il diodo led DL3 rimarrà acceso per **2 cicli**, cioè per il tempo durante il quale il **livello logico 1** passerà sui piedini 6-9.

Mentre, l'ultimo diodo led DL4 rimarrà acceso per **1 ciclo** soltanto.

NOTA

Per i progetti pubblicati in questo articolo non abbiamo predisposto alcun circuito stampato, perchè sono troppo semplici da realizzare.

A chi volesse montarli su di uno stampato potremmo consigliare di utilizzare le basette **sperimentali** siglate LX.01 o LX.02 già forate per ricevere gli zoccoli ed i relativi componenti.

Tutti parlano di diodi Laser, tutti presentano schemi teorici, per lo più copiati da riviste estere, che già sappiamo non potranno mai funzionare.

Infatti, in questi articoli nessuno ha mai accennato al fatto che il **diodo Laser** è un componente che va maneggiato con cura, che la corrente di assorbimento è influenzata dalla **temperatura** ambiente, che pochi **milliamper** in più del richiesto lo possono **danneggiare**, e che un diodo Laser **danneggiato** emette solo una debole **luce rossa**, identica a quella che potrebbe emettere un comune diodo **led**, e non più un brillante **raggio Laser**.

Infine, mai abbiamo visto pubblicato un semplice ma indispensabile **Tester ottico** per diodi Laser, in grado di controllare la **potenza** della luce emessa; e senza questo strumento possiamo assicurarvi che il diodo Laser si **danneggerà** dopo pochissimi secondi.

CONOSCERE i DIODI

Per poter utilizzare un diodo Laser, occorre che qualcuno spieghi molto chiaramente come funziona, come occorre maneggiarlo ed anche tararlo, ed è proprio quello che noi vogliamo fare con questo articolo e con i due interessanti progetti che troverete su questo stesso numero.

Chi pubblica questi schemi senza mai avere visto un **diodo Laser**, corre il rischio di scrivere solo cose errate e di nessuna utilità.

Immaginatevi di trovare una **persona** che volesse insegnarci come montare un'automobile senza che questa sappia come funziona un motore a scoppio.

Anche se noi riuscissimo a mettere insieme i vari pezzi, ci ritroveremmo subito con un motore che **non va in moto**, perchè questa persona, non sapendolo, non ci ha detto che i **fili** che escono dallo spinterogeno, vanno collegati alle candele secondo un preciso ordine.

Ammesso che riuscissimo a metterla in moto e a raggiungere su strada i 100 Km orari, alla prima curva, ci troveremo in un "fosso" solo perchè non ci è stato detto che occorre mettere dell'olio nella pompa del freno.

Noi che lavoriamo più seriamente, prima cerchiamo di procurarci questi diodi Laser, poi cerchiamo di scoprire i loro pregi e i loro difetti, e solo dopo aver acquisito la necessaria competenza, possiamo, con cognizione di causa, progettare dei circuiti che subito **funzioneranno**.

Sapendo che il **diodo Laser** è un componente che ancora pochi conoscono, cercheremo ora di spiegarvi tutto quello che sappiamo.

TRE TIPI DI DIODI LASER

Come qualsiasi altro semiconduttore, anche i diodi Laser sono classificati in base alla loro **potenza** e alla lunghezza d'onda, che viene normalmente specificata in **nanometri**, ovverosia **milionesimi di millimetro**.

Attualmente i diodi Laser, sono suddivisi in tre categorie:

Laser GaAlAs = Questi diodi emettono radiazioni su di una lunghezza d'onda di **750-880 nanometri**. La luce emessa da questi diodi Laser **non** risulta **visibile** all'occhio umano, perchè questo riesce a percepire solo radiazioni comprese tra i **400-700 nanometri** (vedi fig.3).

Questi diodi Laser a luce **invisibile**, vengono normalmente utilizzati nelle stampanti Laser e nei lettori di Compact Disk.

Laser InGaAsP = Questi diodi emettono radiazioni su di una lunghezza d'onda di **1.300-1500 nanometri**, quindi, come i precedenti, **non** risultano **visibili** all'occhio umano.

Questi diodi Laser vengono comunemente utilizzati per comunicazioni tramite **fibre ottiche**.

Laser InGaAlP = Questi diodi, emettono radiazioni su di una lunghezza d'onda di **670-680 nanometri**. La luce emessa da questi diodi Laser, risulta **visibile** all'occhio umano con un colore **rosso**.

Per questa loro caratteristica, tali diodi vengono normalmente utilizzati per i lettori di **codice a barre**, per apparecchiature di **telemetria**, per **trasmissioni di segnali BF**, per **mirini** dei fucili, per giochi di luci in discoteche, e anche per **stampanti Laser**.

Per i nostri progetti, noi utilizzeremo solo questa **ultima categoria**, perchè riuscendo a vedere questo raggio di color **rosso brillante**, potremo più facilmente metterlo a fuoco, e trovare con maggior

facilità dei **fotodiodi** o **fototransistor**, sensibili a queste lunghezze d'onda per poterlo rilevare.

Dobbiamo aggiungere che i diodi Laser a luce **visibile** possono essere del tipo **Gain Guided** oppure **Index Guided**.

La differenza tra **Gain** e **Index** risiede solo in una diversa **corrente** di assorbimento.

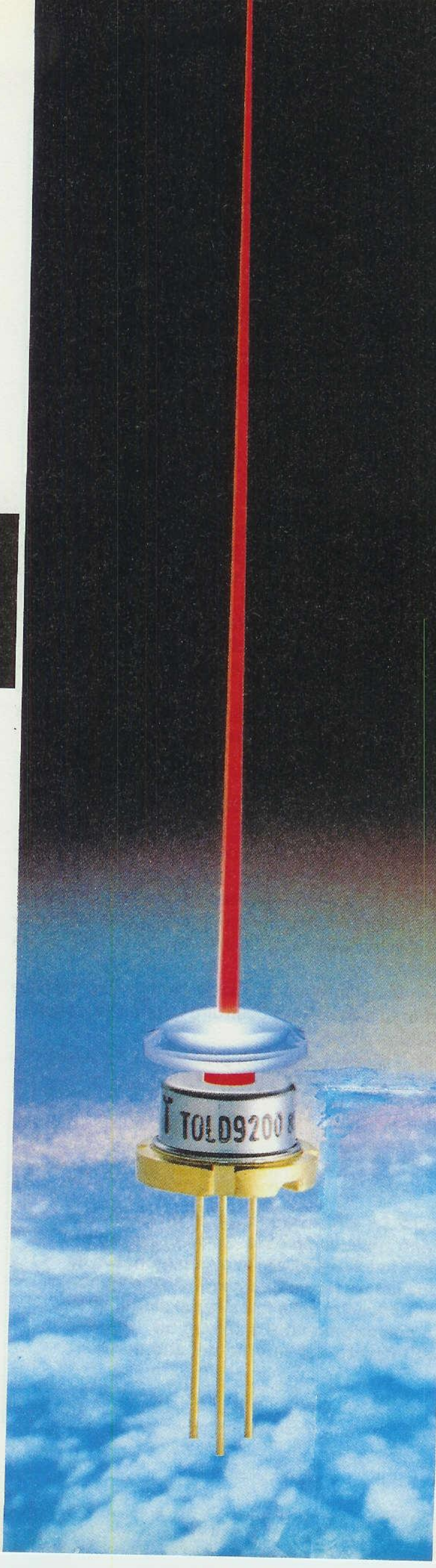
I tipi **Gain Guided** assorbono una **maggior** corrente, ma hanno il vantaggio di risultare **meno delicati** alle cariche elettrostatiche e ai disturbi spurii, quindi sono i più idonei per uso hobbistico.

I tipi **Index Guided** assorbono una **minor** corrente, ma sono **molto delicati**, e, quindi, è meglio non usarli.

Facciamo presente che è errato supporre che i diodi che assorbono **maggior corrente** eroghino

LASER

una **maggior potenza luminosa**, perchè non esiste alcuna relazione tra corrente assorbita e **potenza luminosa**.



EMISSIONE FASCIO LASER

Un diodo Laser, al pari di un diodo led, è composto da una giunzione PN che, percorsa da una corrente, emette una radiazione **luminosa**.

Ovviamente la struttura di un diodo Laser (vedi fig.2) è di gran lunga più complessa di quella di un comune diodo led, sia per i diversi strati del wafer e di ''drogaggi'', sia perchè l'emissione luminosa avviene in modo **stimolato**.

Un comune diodo led emette delle radiazioni spontanee, cioè una luce **non coerente**, mentre un diodo Laser emette una luce **coerente**, denominata **L**igh **A**mplification **S**timulated **E**mission **R**adiaton.

In pratica il diodo Laser eccita degli atomi, che, convertiti in **fotoni**, vengono amplificati all'interno del suo chip, e così facendo si ottengono altri **fotoni** di uguale lunghezza d'onda che, sommandosi in fase tra di loro, ne aumentano l'**intensità** luminosa.

Non c'è quindi da meravigliarsi, se con un così piccolo componente dalla dimensione di un transistor, alimentato con soli **5 volt**, si riesca ad ottenere la stessa identica potenza, emessa da un mastodontico **Tubo Laser** al Elio/Neon, alimentato con **migliaia** di volt.

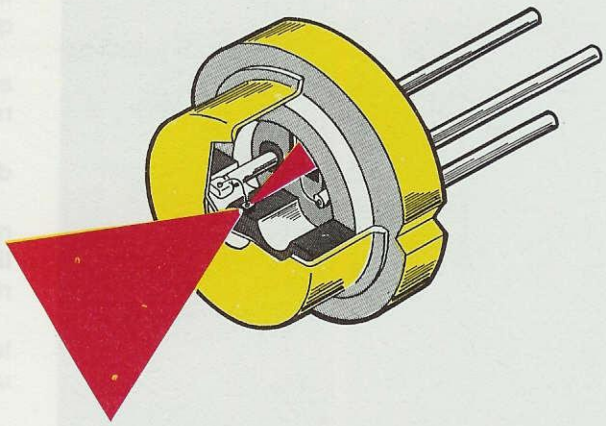


Fig.1 Il fascio luminoso emesso da un diodo Laser non è circolare, ma molto ovalizzato e con un'ampia divergenza, tanto che a pochi centimetri di distanza questo coprirà un'area molto ampia. Per questo motivo, tutti i diodi Laser debbono essere corredati di un appropriato obiettivo per poter focalizzare questo fascio in un "piccolissimo" punto luminoso.

TUBO E DIODO LASER

Chi ha già fatto esperienza con i **tubi Laser** avrà notato che il fascio luminoso esce molto concentrato, tanto che, a una distanza di qualche decina di metri si vedrà il **punto luminoso** leggermente ingrandito, perchè la **divergenza** del suo fascio si aggira normalmente su **1- 1,5 gradi**.

I **diodi Laser**, a differenza dei Tubi Laser, emettono un fascio luminoso molto **ovalizzato** e con due differenti **divergenze**. (vedi fig.2)

Quella parallela alla giunzione risulta compresa tra **6 e 12 gradi**, mentre quella perpendicolare alla giunzione risulta compresa tra **20 e 40 gradi**.

In pratica il fascio del **diodo** Laser si allarga a **ventaglio** tanto che, a pochi centimetri di distanza, questo coprirà un'area notevolmente ampia.

Quindi un **diodo Laser**, se non lo si completerà di un appropriato **obiettivo**, non potrà mai fornirci quel **piccolo punto luminoso** come riesce a fornirci un tubo **Elio/Neon**.

Facciamo presente che gli **obiettivi** per **Tubi Laser**, non possono essere usati per i **Diodi Laser** e viceversa.

Infatti, come già vi abbiamo accennato, un diodo Laser emette un **fascio ovalizzato**, quindi per renderlo **puntiforme**, occorre dotarlo di un appropriato obiettivo provvisto di speciali lenti in grado di correggere questo **errore**.

Sapendo che questi obiettivi non sono facilmente reperibili, ci siamo interessati presso un' industria di ottica, per farceli costruire già completi di un supporto metallico adatto a svolgere anche la funzione di aletta di raffreddamento.

TUBO LASER o DIODO LASER?

Poichè molti si chiederanno quali vantaggi presenta un **diodo Laser** rispetto al **Tubo Laser Elio/Neon** o viceversa, cercheremo di elencarli:

= Il **diodo Laser** funziona a basse tensioni, infatti per eccitarlo è sufficiente una tensione minore di **5 Volt**.

= Considerando le ridotte dimensioni, il **diodo Laser** ci permette di costruire minuscole apparecchiature portatili.

= Il **diodo Laser** non presenta la fragilità di un

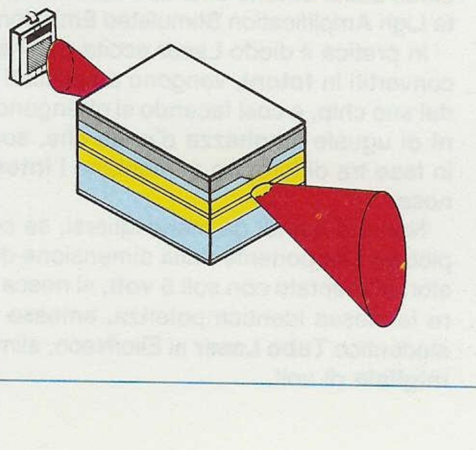


Fig.2 La struttura interna di un diodo Laser è molto complessa. Come possiamo vedere nel disegno, dal suo chip fuoriesce da due lati un fascio luminoso. Quello frontale fuoriuscirà dalla finestra del diodo, quello posteriore andrà a colpire un "fotodiodo" fissato nell'interno del suo corpo.

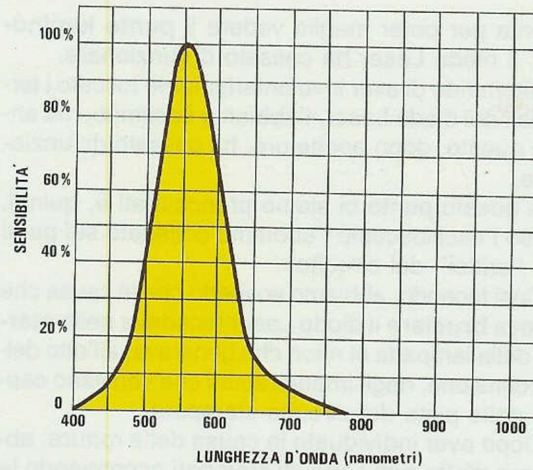


Fig.3 In questo grafico vi riportiamo la percentuale di sensibilità, alle varie lunghezze d'onda, dell'occhio umano. Come potrete constatare, il nostro occhio risultando più sensibile alle radiazioni comprese tra 520-570 nanometri, le vedrà più "luminose" rispetto alle lunghezze d'onda dei 400 o 700 nanometri.

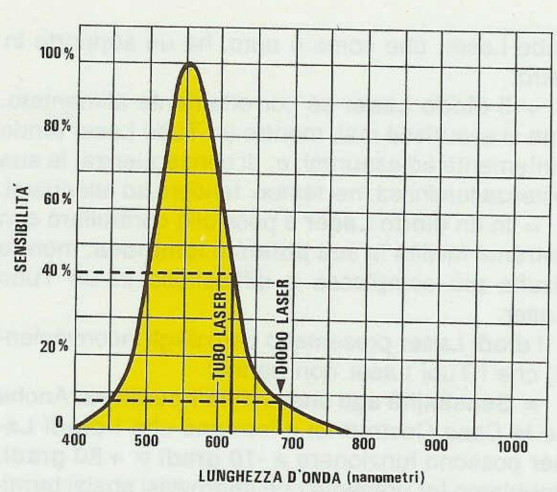


Fig.4 Se guardiamo un punto luminoso di un fascio da 5 milliwatt emesso da un TUBO Laser Elio/Neon (630 nanometri) e lo confrontiamo con un punto luminoso da 5 milliwatt emesso da un DIODO Laser (670-680 nanometri), pur essendo di identica potenza, il nostro occhio lo vedrà meno luminoso di circa 30-33%.

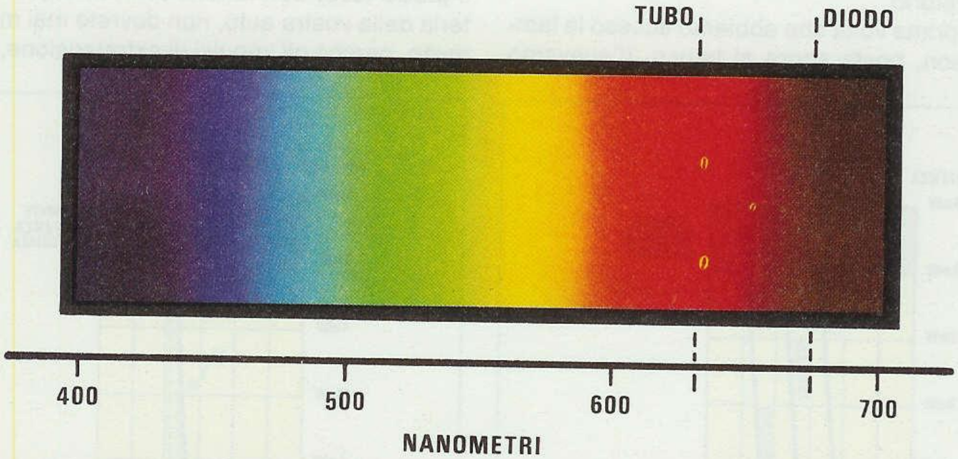


Fig.5 L'occhio umano riesce a percepire con diversa intensità tutte le lunghezze d'onda da 400 a 700 nanometri. Come riportato in questa tavola ad ogni diversa lunghezza d'onda noi vedremo un diverso colore, e poichè 630 nanometri corrispondono ad un color rosso VIVO e 670-680 nanometri ad un color rosso SCURO, vedremo il punto luminoso emesso da un DIODO Laser meno luminoso di quello di un TUBO Laser, anche se di identica potenza.



Fig.6 Come già accennato, il fascio emesso da un Diodo Laser ha un'ampia divergenza, pertanto senza una appropriato obiettivo non riusciremo mai ad ottenere un "piccolissimo" punto luminoso. Gli obiettivi provvisti di più lenti focalizzeranno meglio di ogni altro il fascio Laser.

Tubo Laser, che come è noto, ha un supporto in vetro.

= Il **diodo Laser** se correttamente alimentato, non si esaurisce mai, mentre un Tubo Laser tende lentamente ad esaurirsi, e, di conseguenza, la sua potenza luminosa, nel tempo, tenderà ad attenuarsi.

= In un **diodo Laser** è possibile controllare con estrema facilità la sua **potenza luminosa**, mentre risulta più complessa e difficoltosa in un Tubo Laser.

I **diodi Laser** presentano però degli inconvenienti, che i Tubi Laser non hanno:

= **Sensibilità agli sbalzi di temperatura**. Anche se le Case Costruttrici affermano che i **diodi Laser** possono funzionare a **-10 gradi** e **+50 gradi**, dobbiamo far presente che improvvisi sbalzi termici, lo possono danneggiare. Per questo motivo occorre sempre **fissare** il corpo del diodo sopra ad una piccola aletta di raffreddamento, per evitargli brusche variazioni termiche. Nei nostri progetti questa aletta è costituita dal **metallo dell'obiettivo** e dal pannello anteriore del mobile.

= **Sensibilità ai disturbi elettrici**. Questo difetto l'abbiamo scoperto casualmente durante le prove di laboratorio.

Infatti la prima volta che abbiamo acceso la lampada al neon, posta sopra al banco, (l'avevamo spenta per poter meglio vedere il **punto luminoso**), il diodo Laser ha cessato di funzionare.

Ritenendo di aver involontariamente toccato i terminali del diodo Laser, l'abbiamo sostituito, ma anche questo, dopo poche ore, ha cessato di funzionare.

A questo punto ci siamo preoccupati e, quindi, preso l'oscilloscopio l'abbiamo collegato sui punti più "critici" del circuito.

Così facendo, abbiamo scoperto che la causa che faceva **bruciare** il diodo Laser risiedeva nello **starter** della lampada al neon che generava, all'atto dell'accensione, degli impulsi spurii che venivano captati dalle piste del circuito stampato.

Dopo aver individuato la causa delle rotture, abbiamo rifatto tutti i circuiti stampati accorciando le piste "captatrici" e schermandole con una **doppia faccia**.

Facciamo presente che se la lampada al neon è distante più di **1 metro** dal circuito Laser, non si corre alcun rischio, diversamente conviene sempre accendere **prima** la lampada al neon, poi alimentare il Laser.

Detto questo, aggiungiamo che se alimenterete il **diodo laser** con la tensione prelevata dalla batteria della vostra auto, non dovrete mai metterla in **moto**, perchè gli impulsi di extratensione, generati

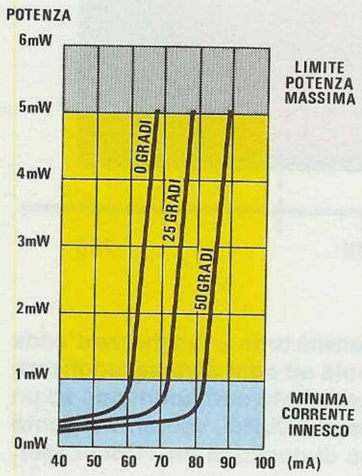


Fig.7 Curva di pendenza di un Diodo Laser. Come si può notare in questo grafico, se la temperatura varia dovremo automaticamente modificare la corrente di alimentazione, perchè se si superano i 5 milliwatt il diodo si distrugge. Pertanto se facessimo assorbire al diodo 78 mA, ad una temperatura di 25 gradi, e questa dovesse scendere sui 18 gradi, il diodo Laser si distruggerebbe.

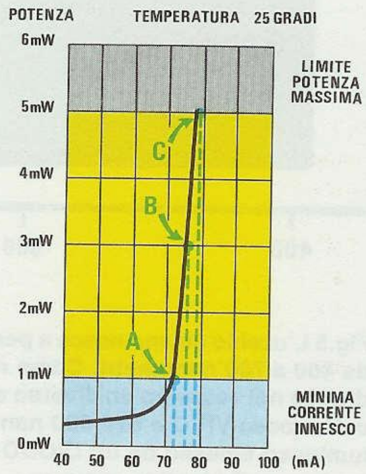


Fig.8 Poichè la curva di pendenza di un Diodo Laser è molta ripida basta una differenza di pochi milliamper per spegnere il diodo o per bruciarlo. Ad una temperatura di 25 gradi, una corrente di 72 mA (punto A) farà erogare al diodo 1 milliwatt, e con 75 mA farà erogare già 3 milliwatt (punto B) mentre con 78 mA (punto C) avremo già raggiunto il massimo di 5 milliwatt.

dalla **bobina AT**, che alimentano le candele, potrebbero bruciarlo dopo pochi secondi.

= **Sensibilità alle cariche elettrostatiche**. Pochi sanno che il nostro corpo si carica con estrema facilità di elettricità statica, con valori di tensione che, da un minimo di poche **decine** di volt, possono raggiungere anche **migliaia** di volt.

Chi calza delle scarpe in **gomma**, si sarà accorto, ogni volta che scende dalla propria auto, di ricevere delle forti **scariche elettriche**, e questo avviene perchè il suo corpo scarica l'elettricità elettrostatica che ha immagazzinato, sul metallo della carrozzeria.

Di tensioni elettrostatiche ne immagazziniamo anche camminando su tappeti di **materiale sintetico**, o se portiamo delle maglie o delle camicie di rayon, di poliammide, ecc.

Provate a togliervi una maglia in materiale sintetico, al **buio**, e vedrete subito delle luminose e schioccanti scintille.

Anche pettinandosi, con spazzole sintetiche, il vostro corpo si caricherà con elevate tensioni che verranno scaricate a **terra** appena toccherete un oggetto metallico.

A questo punto capirete che, se ad un diodo Laser che funziona con tensione di **2-4 volt**, gli si scarica adosso qualche centinaia o migliaia di volt, non importa se di **debolissima** intensità, il suo sensibile chip interno subito si **perforerà**.

Per evitare di danneggiare un **diodo Laser**, con delle scariche elettrostatiche, dovrete sempre adottare questi **accorgimenti** :

= **Non toccate** mai con le mani i **terminali** di un diodo Laser, a meno che non abbiate il polso collegato a **terra**.(vedi fig.12)

= **Non appoggiate** le mani sullo **schermo** del vostro televisore o del computer, per poi passare a stagnare un diodo Laser.

= **Non mettetevi** mai delle scarpe di gomma, o camicie o maglie di materiale sintetico, perchè accumulerete nel corpo elevate cariche elettrostatiche.

= **Non passate** mai un diodo Laser nelle mani di un'altra persona, perchè tra i due corpi esisterà sempre una differenza di potenziale, che si **scaricherà** all'interno del diodo Laser.

= **Non usate** mai saldatori alimentati **direttamente** dalla rete a 220 volt, ma solo saldatori a bassa tensione, alimentati da un trasformatore riduttore. Diversamente ricordatevi di collegare a **terra** il corpo metallico del vostro saldatore.

= **Non prendete** un diodo Laser per appoggiarlo su di un tavolo metallico, perchè se il vostro corpo è carico di elettricità statica, quando l'appoggerete, questa tensione si scaricherà sul tavolo, attraversando il diodo.

= **Non pulite** mai la **finestra frontale** del diodo

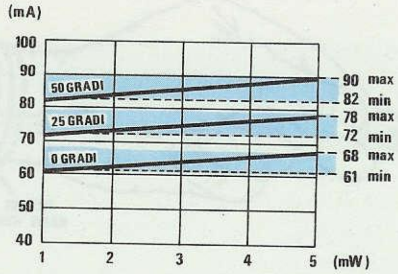


Fig.9 In questo grafico abbiamo riportato quali correnti "massime" dovremo far assorbire al Diodo Laser per raggiungere la massima potenza di 5 milliwatt con temperature di 0-25-50 gradi. Come si potrà notare, una corrente "minima" per 25 gradi, risulta già pericolosa per una temperatura di 0 gradi.

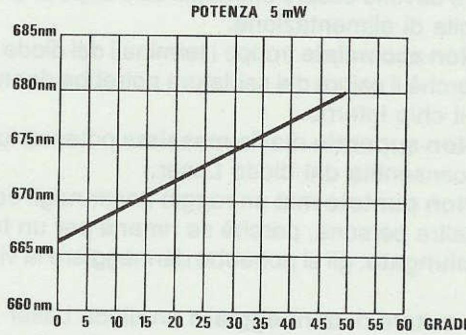


Fig.10 Al variare della temperatura varia anche la lunghezza d'onda di emissione. A 0 gradi il Laser emetterà una luce sui 665 nanometri, a 15 gradi emetterà una luce sui 670 nanometri e a 50 gradi una luce sui 780 nanometri.

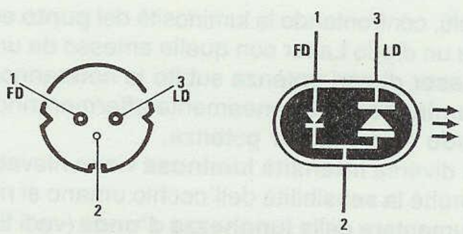


Fig.11 Connessioni, viste da sotto, di un diodo Laser e disegno grafico che utilizzeremo nei nostri schemi. Il piedino 1 FD, fa capo all'anodo del "fotodiodo" di controllo; il piedino 3 LD fa capo al catodo del "diodo Laser". Il piedino Comune 2 è sempre collegato al metallo del suo corpo.

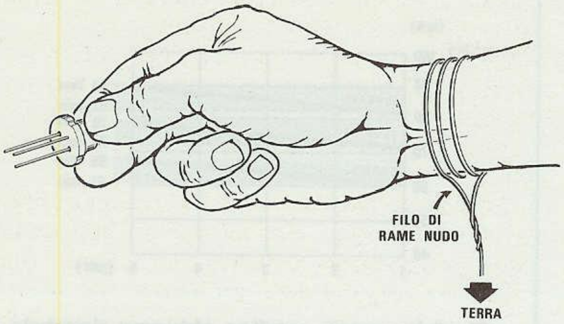


Fig.12 I Diodi Laser sono molto sensibili alle "cariche elettrostatiche", quindi per non distruggerli, "non mettetevi" mai delle scarpe con suole di gomma, o maglie o camicie di materiale sintetico. Se usate dei saldatori a 220 volt, collegateli a TERRA, e infine per scaricare dal vostro corpo le cariche elettrostatiche, avvolgete sul polso un filo di rame nudo che, a sua volta, collegherete a TERRA.

Laser con un panno asciutto, perchè, sfregandolo, si creeranno delle cariche elettrostatiche che potrebbero distruggerlo.

= **Non stagnate** mai dei componenti sul circuito stampato, con il diodo Laser **alimentato**. Le stagnature devono essere effettuate solo dopo aver tolto la pila di alimentazione.

= **Non accorciate** troppo i terminali del diodo Laser, perchè il calore del saldatore potrebbe danneggiare il chip interno.

= **Non superate** mai la **massima** potenza luminosa consentita dal diodo Laser.

= **Non puntate mai** un raggio Laser negli occhi di un'altra persona, perchè se rimane per un tempo **prolungato**, gli si potrebbe danneggiare la vista.

Per evitare di **danneggiare** un diodo Laser con le cariche elettrostatiche, basta **avvolgere** un filo di **rame nudo** attorno ad un polso, poi fissare l'opposta estremità ad una piastra metallica o ad un ferro da stiro posti sul pavimento. (vedi fig.13)

Ovviamente il pavimento non dovrà essere in legno, o ricoperto con moquettes.

LA LUMINOSITÀ

Molti, confrontando la luminosità del **punto** emesso da un diodo Laser con quello emesso da un **Tubo Laser** di pari potenza subito lo noteranno **meno luminoso**, ed erroneamente affermeranno che il **diodo** eroga **minor** potenza.

La diversa **intensità luminosa** viene rilevata solo perchè la sensibilità dell'occhio umano si riduce all'aumentare della **lunghezza d'onda** (vedi fig.4).

Come già saprete, la lunghezza d'onda del raggio di un **Tubo Laser** è di circa **630 nanometri**, mentre quella di un **Diodo Laser** è di **670-680 nanometri**.

Pertanto, risultando il punto **rosso** del diodo Laser verso l'estremo del visibile, il nostro occhio lo vedrà **meno luminoso** rispetto al punto **rosso** emesso da un tubo Elio/Neon di identica potenza.

IL DIODO LASER

Il diodo Laser è racchiuso entro un contenitore delle stesse identiche dimensioni di un transistor metallico di media potenza, quale potrebbe essere un 2N1711 - 2N4427 - BC.160 ecc.

I tre terminali che fuoriescono dal corpo, disposti come visibile in fig.11, sono :

1 Anodo fotodiodo
2 Comune (collegato al metallo del corpo)
3 Catodo del diodo Laser

Nella fig.. riportiamo il simbolo grafico che vedrete in ogni nostro schema elettrico.

Le caratteristiche del diodo Laser **Gain Guide**, siglato **HL.6711/G** o **TOLD.9201/STR**, che utilizzeremo nei nostri progetti sono le seguenti :

Potenza luminosa	**5 milliwatt**
Lunghezza d'onda	**670-680 nm.**
Corrente minima	**40-60 mA**
Corrente massima	**80-90 mA**
Divergenza parallela	**9 gradi**
Divergenza perdendicolare ...	**32 gradi**
Tensione diodo Laser	**2,3 volt**
Corrente fotodiodo	**0,5 mA x 5 mW.**
Temperatura minima	**-10 gradi**
Temperatura massima	**+50 gradi**

Come potrete notare, in queste caratteristiche troviamo un valore di **corrente minima**, che si aggira sui **40-60 milliamper**, e uno di **corrente massima**, che si aggira sugli **80-90 mA**.

Riferendosi a questi dati, quasi tutti gli articolisti che **non hanno mai montato** un diodo Laser, consigliano di regolare la **corrente** di assorbimento sugli **80 milliamper**, senza sapere che questa va regolata in funzione della **temperatura**.

Nel grafico di fig.7 possiamo vedere quale **corrente** è necessario far assorbire al diodo Laser, per ottenere una potenza luminosa di **5 milliwatt** a queste tre diverse temperature: **0 gradi - 25 gradi - 50 gradi**.

Come si noterà, se la temperatura è di **0 gradi**, occorre far assorbire al diodo Laser una corrente di **67-68 milliamper**, se questo fosse di **25 gradi** dovremmo far assorbire al diodo Laser una corrente di **77-78 milliamper** e se fosse di **50 gradi** dovremmo far assorbire una corrente di **88-89 milliamper**. (vedi fig. 9)

Poichè queste **curve** sono molto ripide, basta aumentare di **pochi milliamper** la corrente di assorbimento, per superare la **potenza massima**, e così facendo il diodo Laser si **distruggerà**.

Oppure scendere sotto alla sua **potenza minima**, ed in tali condizioni il diodo Laser si **spegnerà**.

Quindi, chi consiglia di alimentare un diodo Laser con un generatore di corrente costante, non vi dà un buon consiglio, perchè questa corrente deve continuamente **variare** da un minimo ad un massimo per potersi adattare alle continue e brusche variazioni **termiche**.

Come possiamo vedere nel grafico di fig.7, per poter mantenere costante la potenza d'uscita sui **5 milliwatt** dovremo variare, in base alla **temperatura**, la corrente da un **minimo** di **61 milliamper** ad un **massimo** di **90 milliamper**.

Per questo motivo, all'interno di un diodo Laser è sempre presente un **fotodiodo** che, eccitato dal fascio Laser emesso dalla parte posteriore del chip, verrà utilizzato per **variare** molto velocemente la corrente di alimentazione, affinchè questo non possa mai superare la sua massima **potenza luminosa** di **5 milliwatt**.

Nel grafico di fig.8 possiamo vedere come una differenza di **pochi milliamper**, modifichi notevolmente la **potenza luminosa**, pur rimanendo invariata la temperatura sui **25 gradi**.

Come noterete, per innescare un diodo Laser ad una temperatura di **25 gradi**, occorre fargli assorbire circa **72 milliamper** (vedi punto **B**), ma con questa corrente, il Laser emetterà un fascio luminoso della potenza di **1 milliwatt**.

Basta un aumento di soli **3 milliamper**, cioè passare sui **75 milliamper**, per triplicare la potenza luminosa (vedi punto **B**) e altri **3 milliamper**, cioè passare sui **78 milliamper**, per raggiungere la **massima potenza** di **5 milliwatt**.

Se si tentasse di aumentare la corrente anche di soli **0,5 milliamper**, cioè passare sui **78,5 milliamper**, dopo pochi secondi di funzionamento, il diodo Laser risulterebbe già **distrutto**.

Un diodo Laser danneggiato, assorbe sempre un'elevata corrente (70-80 milliamper), ma emette una debole luce, identica a quella che potrebbe emettere un comune **diodo led** di colore rosso.

Vorremmo anche far presente, a tutti gli sperimentatori interessati alla **trasmissione**, che i **diodi Laser** non sono idonei per essere **modulati in AM**; perchè se non li si vuole distruggere, occorrerebbe farlo funzionare a metà potenza **in assenza** di modulazione.

Un diodo Laser lo si può invece facilmente **modulare in FM** con una sottoportante controllata in ampiezza.

LA CURVA della PENDENZA

La curva della **pendenza** di un diodo Laser (vedi grafico di fig.7), è un parametro poco **utile** perchè troppo legato alla **temperatura** e alla **tolleranza** del componente.

In possesso di diversi **diodi Laser** con identica sigla, subito abbiamo notato delle notevoli differenze tra **corrente di soglia** e **corrente massima**, in funzione alla **temperatura**.

Un diodo Laser, ad una temperatura di **25 gradi**, poteva innescarsi a **72 milliamper**, e si **distruggeva** sugli **80 milliamper**.

Fig.13 L'estremità del filo che avete legato al vostro polso lo potrete collegare ad un pezzo di ferro posto sul pavimento, semprechè questo non sia ricoperto in legno o moquettes. Se il piano del vostro banco di lavoro è in metallo anche questo andrà messo a TERRA. Se userete tutte queste piccole precauzioni non danneggierete mai alcun Diodo Laser.



Un identico diodo, con identica sigla e della stessa Casa Costruttrice, si innescava invece a **74 milliamper** e si **distruggeva** a **82 milliamper**.

Pertanto, se dopo aver realizzato un progetto, e averlo tarato per erogare in uscita una potenza luminosa di **5 milliwatt** decideste di sostituire il diodo Laser con uno che porta una **identica sigla**, dovreste **sempre ritarare** la sua potenza luminosa per non correre il rischio di **bruciarlo**.

FOTODIODO E TEMPERATURA

Il **fotodiodo** presente all'interno del **diodo Laser** deve sempre essere collegato ad un appropriato circuito di controreazione, che provveda molto velocemente a variare la **corrente di assorbimento**, in modo da mantenere **costante** la potenza luminosa al variare della **temperatura**.

In pratica, se la potenza luminosa dovesse **salire** oltre i **5 milliwatt**, il circuito di controreazione dovrà ridurre la corrente di alimentazione, se invece, la potenza luminosa dovesse **scendere** sotto ai **5 milliwatt**, il circuito di controreazione dovrà **aumentare** la corrente di alimentazione.

Nei circuiti che vi proporremo, siano essi semplici generatori di **fascio Laser** o **trasmettitori** modulati in FM, lo stadio di **controreazione** è quello che abbiamo maggiormente curato.

Per concludere questa chiacchierata sui **diodi Laser**, vi diremo che **non è mai consigliabile** farli funzionare alla loro **massima potenza**, ma sempre ad una potenza inferiore al **10%**, per non distruggerli.

Quindi i nostri circuiti, che utilizzano un diodo Laser da **5 milliwatt**, ve li faremo **tarare** per un massimo di **4,5 o 4,6 milliwatt**.

Se aumenterete la potenza, lo farete a vostro **rischio e pericolo**.

Ora che sapete molto di più di quanto già sapevate sui **diodi Laser** potrete accingervi a realizzare qualsiasi progetto che utilizzi questo nuovo ed interessante semiconduttore.



MOBILI per l'ELETTRONICA

Mobili professionali in METALLO con interno zincato ed esterno PLASTIFICATO con materiale antigraffio.

Frontalmente, i lati superiore ed inferiore dei mobili dispongono di bordo sagomato 7×7 mm. che ne migliora l'estetica.

Il pannello FRONTALE in alluminio satinato non è compreso nel prezzo e viene fornito solo su richiesta (vedi costo in tabella).



NOTA: I prezzi sono già comprensivi di IVA. Nel costo non sono comprese le spese postali di spedizione.

Modello	Alt.	Larg.	Prof.	MOBILE		FRONTALE
MM07.185	70	185	160 mm.	L.25.500	+	L.2.800
MM07.230	70	230	160 mm.	L.26.000	+	L.2.800
MM07.270	70	270	160 mm.	L.26.500	+	L.2.800
MM07.320	70	320	160 mm.	L.27.000	+	L.2.900
MM08.185	80	185	160 mm.	L.25.500	+	L.2.800
MM08.230	80	230	160 mm.	L.26.000	+	L.2.800
MM08.270	80	270	160 mm.	L.26.500	+	L.2.800
MM08.320	80	270	160 mm.	L.27.000	+	L.2.900
MM09.230	90	230	160 mm.	L.27.500	+	L.2.900
MM09.270	90	270	160 mm.	L.28.000	+	L.2.900
MM09.320	90	320	160 mm.	L.28.500	+	L.3.000

Modello	Alt.	Larg.	Prof.	MOBILE		FRONTALE
MM57.185	70	185	220 mm.	L.27.000	+	L.2.800
MM57.230	70	230	220 mm.	L.27.500	+	L.2.800
MM57.270	70	270	220 mm.	L.28.000	+	L.2.800
MM57.320	70	320	220 mm.	L.28.500	+	L.2.900
MM58.185	80	185	220 mm.	L.27.500	+	L.2.800
MM58.230	80	230	220 mm.	L.28.000	+	L.2.800
MM58.270	80	270	220 mm.	L.28.500	+	L.2.800
MM58.320	80	320	220 mm.	L.29.000	+	L.2.900
MM59.230	90	230	220 mm.	L.28.500	+	L.2.900
MM59.270	90	270	220 mm.	L.29.000	+	L.2.900
MM59.320	90	320	220 mm.	L.29.500	+	L.3.000

I mobili potranno essere richiesti alla:
HELTRON - Via dell'Industria, n.4 - 40026 IMOLA (BO)
Servizio continuo SEGR.TELEFONICA: 0542/641490 TELEFAX: 0542/641919

Dopo avervi spiegato tutti i punti deboli dei **Diodi Laser**, vogliamo proporvi uno schema professionale, altamente affidabile, che potrete utilizzare per fare tantissime ed interessanti esperienze.

Questo circuito, **non modulabile**, è stato dotato di una più efficace controreazione che provvederà a mantenere costante la **potenza luminosa** del diodo Laser, al variare della temperatura.

Il doppio stadio di alimentazione, presente in questo circuito, fa sì che all'atto dell'accensione, i **7,5 volt** (vedi TR1) necessari per alimentare i tre operazionali IC3-IC2/A-IC2/B giungano a questi stadi molto **velocemente**, mentre i **5,8 volt** necessari ad alimentare il diodo Laser giungano con un **ritardo** di **1,5 millisecondi** circa.

Così facendo, quando il Laser si innescherà, la controreazione risulterà già operante.

All'atto dello spegnimento, si verificherà la condizione opposta, ovvero verrà tolta velocemente la tensione al diodo Laser, e, dopo pochi millisecondi, quella sul circuito di controreazione.

Detto questo, vi consigliamo di **leggere attentamente** tutto l'articolo prima di montare il **diodo Laser**, perchè anche se il circuito è affidabilissimo, potreste **danneggiarlo** con eventuali **scariche elettrostatiche**, o con una errata **taratura**.

Non tentate mai di ridisegnare un **circuito stampato** personalizzato, perchè fino a quando non avrete acquisito una certa pratica, è meglio andare cauti con questi **diodi**, non per mettere in dubbio le vostre qualità di disegnatore, ma perchè, senza una adeguata strumentazione, non è possibile verificare se un circuito autooscilla, o se il fotodiodo funziona correttamente.

Esistono, ad esempio, delle piste che è necessario tenere **molto corte**; una di queste è la pista che partendo dal **piedino 1** (piedino del fotodiodo

FASCIO LASER da



Fig.1 Sul pannello frontale di questo PUNTATORE a Diodo Laser troverà posto il supporto per l'obiettivo e le due torrette in ottone necessarie per sostenere il "tester ottico" quando ci accingeremo a tararlo per la sua massima potenza (vedi fig.19).

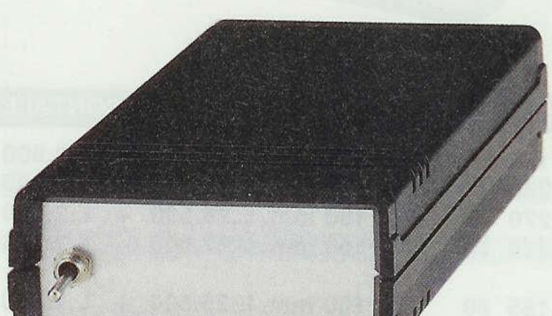
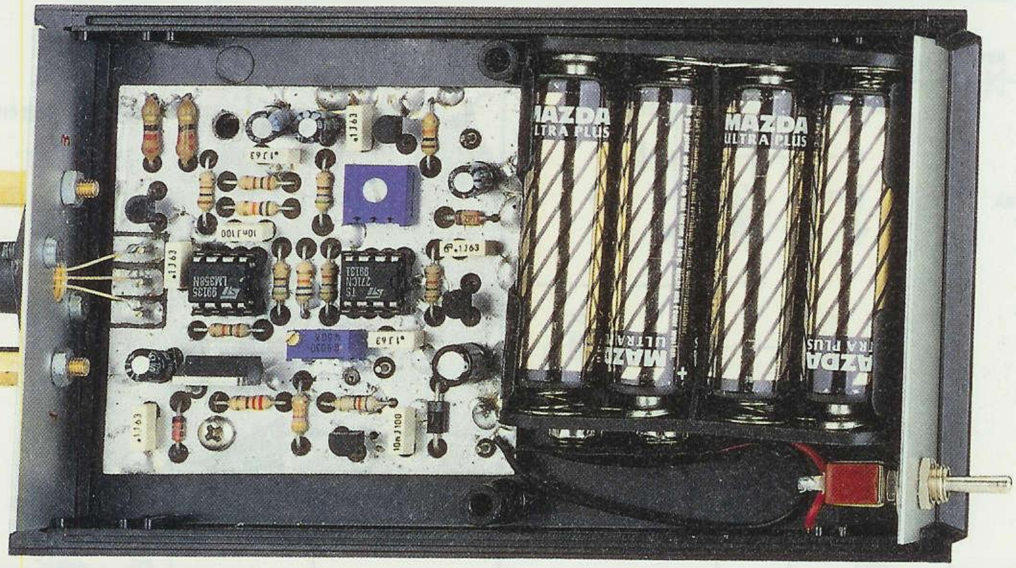


Fig.2 Sul pannello posteriore del mobile fisseremo il solo deviatore di accensione. Come visibile nella foto posta in alto a destra, nell'interno di questo mobile, oltre al circuito stampato, troveranno posto anche le pile di alimentazione.



5 milliwatt con un piccolo DIODO

A chi vuole realizzare dei puntatori per fucili da tiro a segno, delle livelle, antifurti, teodoliti, giochi di luci e fare tantissime altre esperienze con i Diodi Laser, occorre uno schema professionale ampiamente collaudato, come quello che ora vi presentiamo. Questo progetto non può essere usato per la trasmissione di suoni o voci in FM o in AM perchè non è modulabile.

interno al diodo Laser) va a congiungersi al **piedino 5** dell'operazionale **IC2/A**.

Se questa pista risulta molto lunga, potrebbe captare degli impulsi di scariche elettriche irradiate da qualche apparecchiatura posta nelle vicinanze del circuito stampato.

Poichè questa pista è collegata sull'ingresso dell'operazionale **IC2/A**, che controlla la **potenza luminosa** del diodo Laser, è ovvio che questi disturbi amplificati provocherebbero una repentina variazione della potenza luminosa, che lo distruggerebbe.

Anche se constaterete che il corpo di un Diodo Laser, rimane **freddo**, è ugualmente necessario inserirlo entro un portaobiettivo **metallico**, che fisseremo su una piccola lastra di alluminio, in modo da mantenere **costante** la sua temperatura. (fig.11)

A proposito del **portaobiettivo**, vi diremo che questo è un componente assolutamente necessario, perchè senza un **obiettivo** idoneo per **diodi Laser**, non riuscirete mai ad ottenere il piccolo **punto luminoso** richiesto.

Abbiamo sottolineato obiettivo per **diodi Laser** per farvi capire che, se inserirete altri obiettivi tolti, ad esempio, da **Tubi Laser Elio/Neon**, non riuscirete mai a focalizzare il fascio.

Infatti vi abbiamo già accennato che il diodo Laser non emette un fascio circolare, ma molto **ovalizzato**, quindi le lenti inserite in questo obiettivo debbono correggere questo **errore** di ovalizzazione e, allo stesso tempo, lasciar passare tutte le radiazioni sulla lunghezza d'onda dei **670-680 nanometri**, con un **minimo** di attenuazione.

La maggior difficoltà che abbiamo incontrato nel realizzare questo progetto, non riguarda la parte elettronica, ma la parte **ottica**. Inizialmente da più parti ci erano stati proposti obiettivi per diodi Laser, che abbiamo subito scartato, perchè non idonei.

Molti di questi proiettavano una **riga** larga diversi centimetri anzichè un **punto**, altri invece dispo-

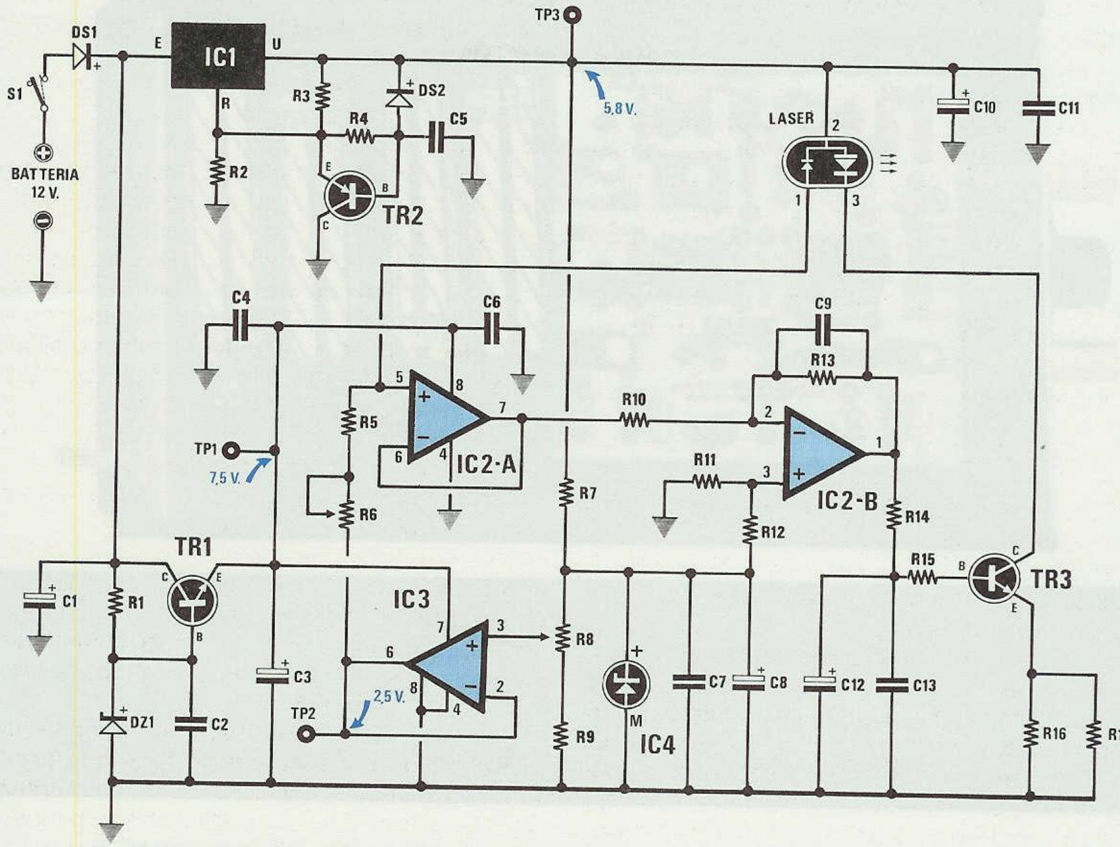


Fig.3 Schema elettrico del Puntatore a Diodo Laser. Questo schema non può essere usato per la trasmissione di suoni o voci perchè NON è modulabile.

ELENCO COMPONENTI LX.1089

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 820 ohm 1/4 watt
R3 = 220 ohm 1/4 watt
R4 = 47.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1.000 ohm 1/4 watt
R6 = 50.000 ohm trimmer multigiri
R7 = 5.600 ohm 1/4 watt
R8 = 10.000 ohm trimmer
R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
R10 = 560 ohm 1/4 watt
R11 = 56.000 ohm 1/4 watt
R12 = 560 ohm 1/4 watt
R13 = 56.000 ohm 1/4 watt
R14 = 100 ohm 1/4 watt
R15 = 100 ohm 1/4 watt
R16 = 22 ohm 1/4 watt
R17 = 22 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 16 volt
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 10 mF elettr. 63 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 10.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 10 mF elettr. 63 volt
C9 = 10.000 pF poliestere
C10 = 10 mF elettr. 63 volt
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 2,2 mF elettr. 63 volt
C13 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo silicio 1N4007
DS2 = diodo silicio 1N4148
DZ1 = zener 8,2 volt 1 watt
TR1 = NPN tipo BC.337
TR2 = PNP tipo BC.327
TR3 = NPN tipo BC.337
LASER = tipo HL6711G
o TOLD.9201
IC1 = integrato LM.317
IC2 = integrato LM.358
IC3 = integrato TS.271CN
IC4 = integrato REF25Z
S1 = interruttore

nevano di lenti che **attenuavano** la luminosità di un **60-70%**.

In pratica, applicando sull'ingresso di questi obiettivi una potenza luminosa di **5 milliwatt**, in uscita erano presenti soltanto **1,5-1,8 milliwatt**.

Abbiamo tentato anche di acquistare **obiettivi costosissimi**, sperando così di ottenere una maggior resa, ma ci siamo accorti che quello che pagavamo esosamente era il solo supporto meccanico, e non la qualità delle lenti.

Per questo motivo abbiamo deciso di farci costruire un obiettivo personalizzato, idoneo per **diodi Laser**, provvisto di lenti di qualità, per ridurre al minimo le attenuazioni della luminosità.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico del circuito che vi proponiamo è visibile in fig.3.

Per la sua descrizione partiremo dallo stadio più **importante** per un circuito a diodo Laser, cioè quello della **controreazione**.

Dal cursore del trimmer, siglato **R8**, preleveremo una tensione positiva, compresa tra **1,2-2,5 volt**, che applicata sul piedino non invertente dell'operazionale **IC3**, ci permetterà di prelevare dalla sua uscita una tensione sufficente a far accendere il diodo Laser alla sua **minima** potenza luminosa, in modo da rendere subito operante il **fotodiodo** contenuto all'interno del suo corpo.

Vorremmo a tal proposito far presente che l'operazionale **IC3** è un **C/Mos TS.271/CN** programmabile in corrente che non ha equivalenti, quindi **non tentate** di sostituirlo con altri operazionali anche se compatibili come zoccolatura.

Il trimmer multigiri **R6** collegato tra l'uscita dell'operazionale IC3 e l'ingresso non invertente (piedino 5) di **IC2/A**, ci permetterà, in fase di **taratura**, di accendere il diodo Laser per la sua **massima** potenza luminosa.

Regolata la potenza sui **5 milliwatt**, questa verrà mantenuta stabile dal **fotodiodo**, collegato sul **piedino 5** dell'operazionale IC2/A.

Poichè non tutti potrebbero comprendere, come funziona questo circuito di controreazione, cercheremo di spiegarlo con un facile esempio.

Se sul Collettore del transistor TR3, mettessimo, in sostituzione del **diodo Laser**, una comune lampadina a filamento (vedi fig.4), potremmo regolarne la luminosità, ruotando da un estremo all'altro il cursore del **trimmer**, collegato sulla sua Base.

Se ruoteremo il cursore verso il massimo **positivo**, la Base del transistor, risultando **più** polarizzata, farà scorrere nel filamento una **maggior** corrente e di conseguenza, la lampadina si accenderà per la sua **massima luminosità**.

Se ruoteremo il cursore a **metà corsa**, la Base del transistor, risulterà **meno** polarizzata, quindi farà scorrere nel filamento una **minor** corrente che accenderà la lampadina con una **media luminosità**.

Se infine, ruoteremo il cursore verso **massa**, la lampada si **spegnerà**.

Se ora prendiamo un **fotodiodo** e lo poniamo in prossimità di questa lampadina, questo verrà eccitato dalla intensità luminosa, quindi un **aumento** della luminosità della lampadina farà aumentare la corrente che scorre nella resistenza **R1**, mentre ad una **riduzione** della luminosità verrà ridotta la corrente che scorre su tale resistenza.

Ponendo un **voltmetro**, in parallelo a tale resistenza, potremo rilevare una **variazione** di tensione proporzionale all'intensità luminosa. (vedi fig.5)

Se in sostituzione della resistenza **fissa** ponessimo un **trimmer**, potremmo aumentare o ridurre

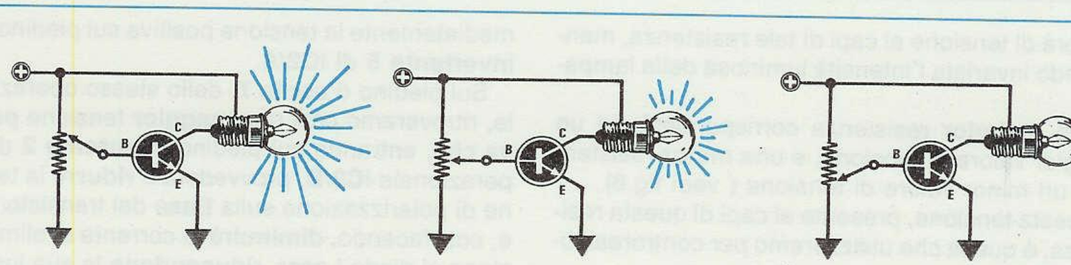


Fig.4 Per regolare la corrente di assorbimento del Diodo Laser in modo da ottenere in uscita una potenza luminosa sui 5 milliwatt, utilizzeremo il transistor TR3. Se sul suo collettore mettessimo una comune lampadina a filamento, e polarizzassimo la Base di tale transistor con una tensione più o meno positiva, potremmo regolare la sua intensità luminosa.

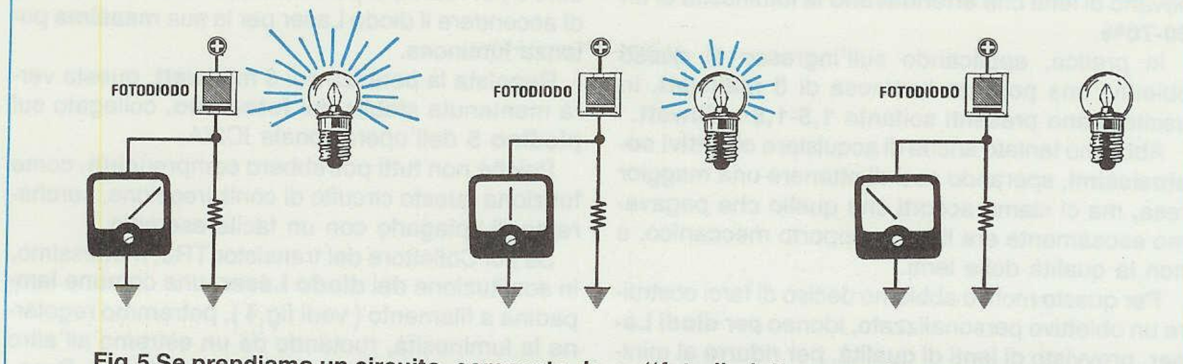


Fig.5 Se prendiamo un circuito, composto da un "fotodiodo", una resistenza ed un voltmetro, e lo poniamo in prossimità della lampadina di fig.4, noteremo che il voltmetro ci rileverà una tensione che risulterà proporzionale all'intensità luminosa della lampadina.

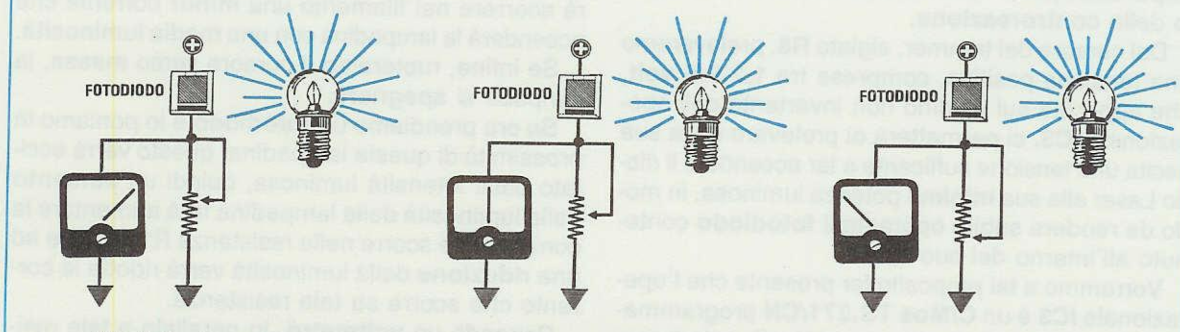


Fig.6 Se in sostituzione alla resistenza fissa che abbiamo posto in serie al fotodiodo, mettessimo un "trimmer", potremmo aumentare o ridurre il valore di tensione pur mantenendo la luminosità della lampada alla sua massima potenza. Il fotodiodo presente nell'interno del Diodo Laser viene utilizzato per ottenere questa tensione di controllo.

il valore di tensione ai capi di tale resistenza, mantenendo invariata l'intensità luminosa della lampadina.

Una **maggior** resistenza corrisponderà ad un maggior valore di tensione, e una **minor** resistenza a un minor valore di tensione (vedi fig.6)

Questa tensione, presente ai capi di questa resistenza, è quella che utilizzeremo per controreazionare il **diodo Laser.**

Nota importante = Noi vi abbiamo riportato un esempio di un voltmetro applicato sul **fotodiodo** (vedi fig.5), ma questa prova **non dovrete** mai effettuarla, perchè applicando un tester su tale punto, immediatamente aumenterà la potenza luminosa del diodo Laser **distruggendolo**.

Ammesso che per le continue variazioni di **temperatura** o per altri motivi, il diodo Laser cerchi di aumentare la sua potenza luminosa, il **fotodiodo**, eccitato da una **maggior** luminosità, **aumenterà** immediatamente la tensione positiva sul piedino **non invertente 5** di IC2/A.

Sul piedino d'uscita **7**, dello stesso operazionale, ritroveremo così una **maggior** tensione **positiva** che, entrando sul piedino **invertente 2** dell'operazionale **IC2/B**, provvederà a **ridurre** la tensione di polarizzazione sulla Base del transistor **TR3** e, così facendo, **diminuirà** la corrente di alimentazione al diodo Laser, **riducendone** la sua luminosità.

Se la potenza luminosa dovesse scendere sotto il valore di potenza da noi prefissato, il **fotodiodo**, eccitato da una **minor** luminosità, provvederà a **ridurre** la tensione sul piedino **non invertente 5** di IC2/A.

Sul piedino d'uscita **7** dello stesso operazionale, ci ritroveremo una **minor** tensione **positiva** che, entrando sul piedino **invertente 2** di **IC2/B**, provvederà ad aumentare la tensione di polarizzazione sul-

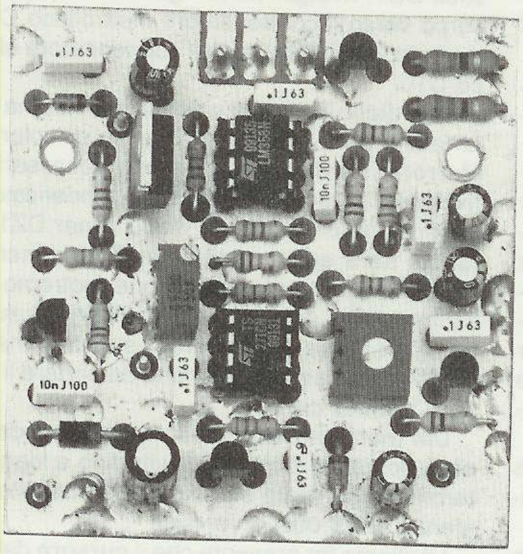


Fig.7 Foto di un prototipo del Puntatore Laser siglato LX.1089. Per schermare tutte le piste sottostanti, abbiamo dovuto utilizzare uno stampato a doppia faccia con fori metallizzati. Sul circuito stampato che vi forniremo troverete riportato il disegno serigrafico dei componenti e le relative sigle.

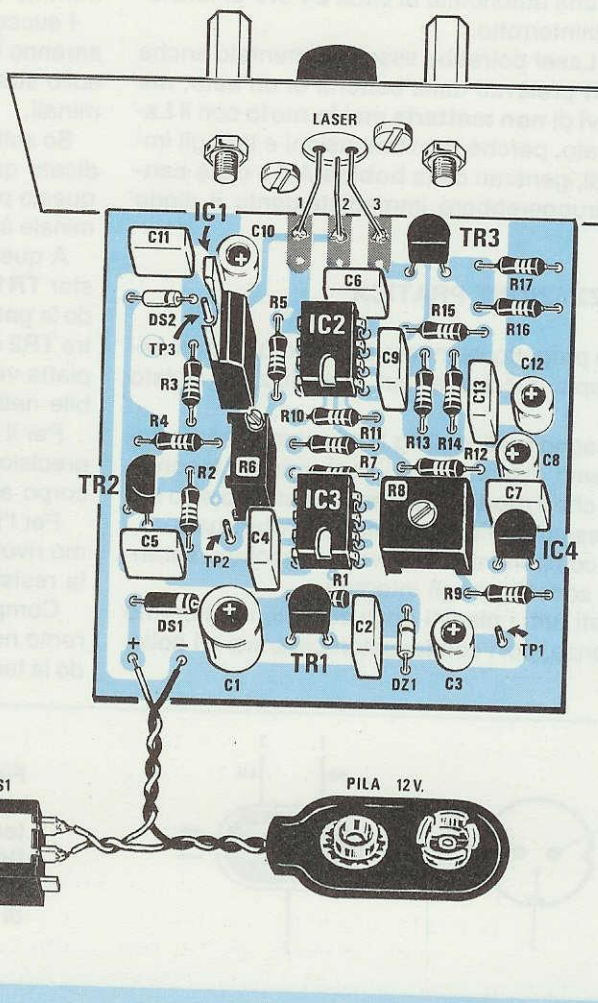


Fig.8 Schema pratico di montaggio del Puntatore Laser. Il Diodo Laser andrà inserito sullo stampato DOPO aver effettuato la "pretaratura" (vedi fig.13). Prima di fissare il Diodo Laser sul pannello, non dimenticatevi di applicare sul vostro polso un filo di rame collegato a TERRA per scaricare qualsiasi residuo di elettricità elettrostatica.

la Base del transistor **TR3**, e, così facendo, **aumenterà** la corrente di alimentazione al diodo Laser, incrementandone di conseguenza anche la luminosità.

Il segreto per riuscire ad accendere un diodo Laser alla sua **massima luminosità**, senza che questo possa **danneggiarsi**, sta soltanto nell'efficenza di questo stadio di controreazione.

Se questo stadio di controllo risultasse lento, o non adeguatamente smorzato, se avesse tendenza ad autooscillare all'atto dell'accensione e dello spegnimento, o non fosse in grado di rilevare anche dei **piccolissimi** aumenti o riduzioni di **luminosità**, il diodo Laser potrebbe ricevere, anche per pochi secondi, una corrente superiore a quanta ne potrebbe sopportare e così si distruggerebbe immediatamente.

Il circuito Laser che vi abbiamo presentato può essere alimentato da una qualsiasi tensione continua sui **12 volt**.

Ricordatevi che tutto il circuito assorbe in media **90 milliamper**, quindi le 8 pile da 1,5 volt utilizzate per l'alimentazione, se di buona qualità, potranno garantirvi una autonomia di circa **24 ore** di funzionamento ininterrotto.

Questo Laser potrebbe essere alimentato anche dai **12 volt** prelevati dalla batteria di un'auto, **ma ricordatevi** di **non metterla mai in moto** con il Laser collegato, perchè le extratensioni e tutti gli impulsi spurii, generati dalla **bobina AT** e dalle **candele**, distruggerebbero immediatamente il diodo Laser.

REALIZZAZIONE PRATICA

Questo progetto va montato sul circuito stampato a doppia faccia, a fori metallizzati, siglato **LX.1089**.

Nel disegno pratico di fig.8 possiamo vedere come dovremo disporre tutti i componenti, tenendo presente che il **diodo Laser** andrà montato solo dopo aver eseguito l'operazione di **pretaratura.**

I primi componenti che dovremo montare, saranno i due zoccoli per gli integrati.

Stagnati tutti i piedini degli zoccoli, monteremo le resistenze, poi i condensatori ceramici e i poliesteri.

A questo punto, potremo inserire il diodo in plastica DS1, rivolgendo la **riga bianca** presente sul corpo verso il condensatore elettrolitico C1, poi il diodo in vetro DS2 verso il condensatore elettrolitico C10.

Se il diodo DS2 che vi forniremo non ha una sola fascia nera, ma quattro fascie di color **Giallo-Marrone-Verde-Nero**, dovremo necessariamente rivolgere la **fascia Gialla** verso il condensatore C10.

Per quanto riguarda il diodo zener DZ1, la sua **fascia nera** andrà rivolta verso il trimmer R8.

Terminata questa operazione, potremo inserire il trimmer R8, poi il trimmer multigiri R6, ruotandone ancor prima di stagnarne i suoi terminali la piccola vite posta sopra, in modo da portare il suo cursore a **metà corsa**.

Dal momento che questo trimmer è da **50.000 ohm** dovremo ruotare tale vite fino a leggere tra il terminale **centrale** e uno dei due **laterali** una resistenza di **25.000 ohm** circa.

Vogliamo far presente che il **cursore** del trimmer **R6** scorre internamente su di una sottile vite, quindi se arrivati a **fine corsa** forzeremo tale vite, potremmo danneggiare la filettatura.

I successivi componenti che dovremo montare, saranno i condensatori elettrolitici, che monteremo sullo stampato rispettando la polarità dei due terminali.

Se sull'involucro di questi condensatori non è indicato quale dei due terminali è quello **positivo**, questo potrete subito individuarlo, perchè il suo terminale è **più lungo** dell'opposto terminale negativo.

A questo punto, potremo prendere i due transistor **TR1-TR3** ed inserirli nello stampato, rivolgendo la **parte piatta** del loro corpo verso il basso, mentre **TR2** dovrà essere inserito rivolgendo la sua parte piatta verso il trimmer **R6**, come chiaramente visibile nello schema pratico di fig.8.

Per il piccolo integrato **IC4**, cioè il diodo zener di precisione siglato **REF.25**, la **parte piatta** del suo corpo andrà rivolta verso il basso.

Per l'integrato **LM.317**, da noi siglato **IC1**, dovremo rivolgere il **lato metallico** del suo corpo, verso la resistenza R3.

Completato il montaggio dei componenti inseriremo negli zoccoli i due integrati **IC2-IC3** rivolgendo la tacca di riferimento a forma di **U** verso il basso.

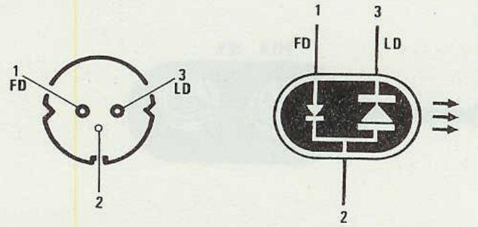


Fig.9 Dal corpo metallico di ogni Diodo Laser fuoriescono 3 terminali disposti a V. Il terminale 1 fa capo all'anodo del FOTODIODO, il terminale 2 al catodo del DIODO LASER. Il terminale 2 va collegato al positivo di alimentazione.

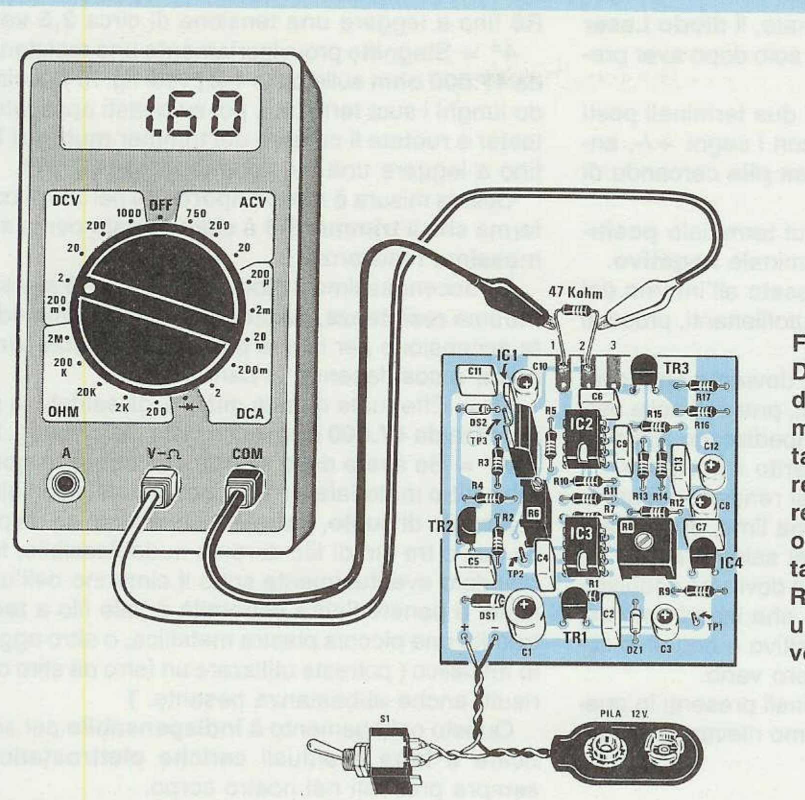


Fig.10 Prima di fissare il Diodo Laser sullo stampato dovrete "pretarare" i trimmer R8 e R6. Dopo aver pretarato il trimmer R8 (leggere articolo) dovrete stagnare una resistenza da 47.000 ohm sulle piste 1-2, poi ruotare il cursore del trimmer R6 fino a leggere sul tester una tensione di circa 1,6 volt.

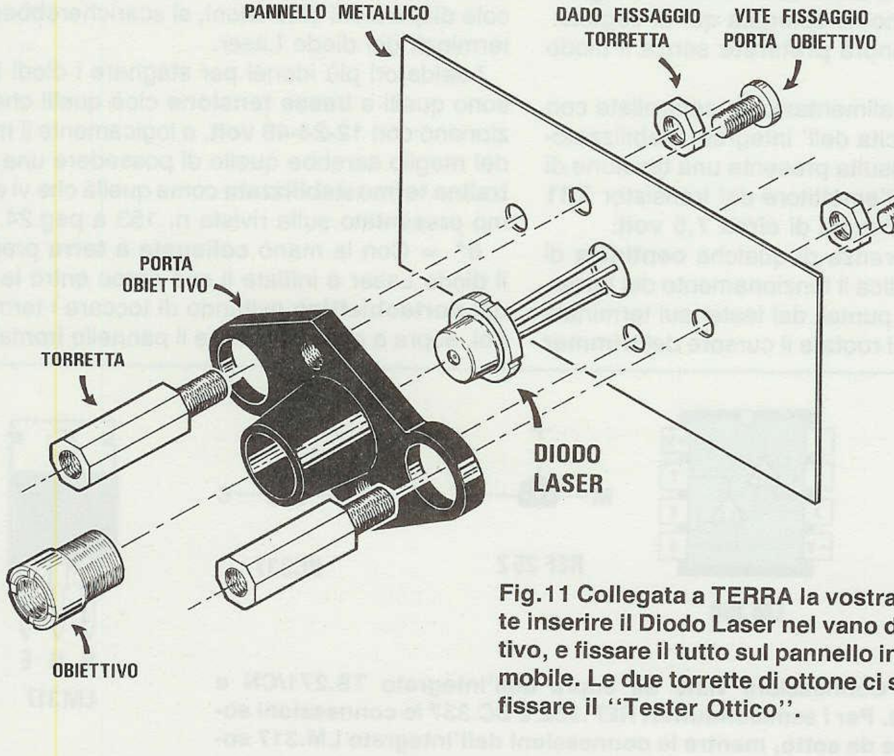


Fig.11 Collegata a TERRA la vostra mano, potrete inserire il Diodo Laser nel vano del portaobiettivo, e fissare il tutto sul pannello in alluminio del mobile. Le due torrette di ottone ci serviranno per fissare il "Tester Ottico".

Come già vi abbiamo accennato, il **diodo Laser** andrà collegato sullo stampato solo dopo aver pretarato i due trimmer **R8-R6**.

Come visibile nella fig.8, sui due terminali posti sulla sinistra, contrassegnati con i segni +/-, andranno collegati i fili della **presa pila** cercando di non invertirne i due colori.

Il filo **rosso**, andrà fissato sul terminale **positivo**, mentre il filo **nero**, sul terminale **negativo**.

Il circuito stampato andrà fissato all'interno del mobile, utilizzando le due viti autofilettanti, presenti nel kit.

Prima di fissare lo stampato, dovremo controllare che i due distanziatori plastici, presenti nella parte posteriore del mobile, non impediscano alla scatola di chiudersi una volta inserito il portapile.

Se non dovesse chiudersi, si renderà necessario **abbassarli**, con l'aiuto di una lima, oppure appoggiandoci sopra la punta del saldatore.

Per alimentare questo circuito dovremo acquistare **8 pile** tipo stilo da **1,5 volt**, che inseriremo nel portapile, rivolgendo il lato positivo e negativo come disegnato all'interno del loro vano.

A pile inserite, sui due terminali presenti in questo contenitore plastico, dovremo rilevare una tensione di **12 volt**.

TARATURA

L'operazione di taratura deve essere eseguita **scrupolosamente** come spiegata qui di seguito:

1° = Il circuito andrà **pretarato** senza il diodo Laser.

2° = Applicata l'alimentazione, controllate con un tester se sull'uscita dell' integrato stabilizzatore **IC1** (vedi TP3) risulta presente una tensione di **circa 5,8 volt** e sull'emettitore del transistor **TR1** (vedi TP1) una tensione di **circa 7,5 volt**.

Una piccola differenza di qualche **centinaia** di millivolt non pregiudica il funzionamento del Laser.

3° = Collegate i puntali del tester sul terminale **TP2** e la **massa**, poi ruotate il cursore del **trimmer R8** fino a leggere una tensione di circa **2,5 volt.**

4° = Stagnate provvisoriamente una resistenza da **47.000 ohm** sulle piste **1-2** (vedi fig.10) lasciando lunghi i suoi terminali, poi su questi applicate il tester e ruotate il cursore del trimmer **multigiri R6** fino a leggere una tensione di **circa 1,6 volt**.

Questa misura è molto **importante** perchè ci conferma che il **trimmer R6** è stato ruotato per la sua **massima** resistenza.

Se accendessimo il diodo Laser con **R6** alla sua **minima resistenza**, ne provocheremmo l'immediata accensione per la sua **massima potenza luminosa**, e così facendo si danneggerà.

5° = Effettuata questa misura, dissaldate la resistenza da **47.000 ohm** sulle piste **1-2** (vedi fig.10)

6° = Se avete della scarpe con **suole in gomma** o altro materiale sintetico, cambiatele con altre con **suole di cuoio**, poi avvolgete attorno ad un polso due o tre giri di filo di rame nudo flessibile, fermandolo eventualmente sotto il cinturino dell'orologio, e ponete l'altra estremità di tale filo **a terra** tramite una piccola piastra metallica, o altro oggetto metallico (potreste utilizzare un ferro da stiro che risulti anche abbastanza pesante.)

Questo collegamento è **indispensabile** per scaricare a terra eventuali **cariche elettrostatiche** sempre presenti nel nostro corpo.

7° = Se il vostro saldatore è ad alta tensione, cioè funziona direttamente con i **220 volt** della rete, collegate ad una **terra** il suo corpo, perchè piccole dispersioni di tensioni, si scaricherebbero sui terminali del diodo Laser.

I saldatori più idonei per stagnare i diodi Laser sono quelli a **bassa tensione** cioè quelli che funzionano con **12-24-48 volt**, e logicamente il meglio del meglio sarebbe quello di possedere una **Centralina termostabilizzata** come quella che vi abbiamo presentato sulla rivista n. 153 a pag.24.

8° = Con la mano **collegata a terra** prendete il diodo Laser e infilate il suo corpo entro la sede del **portaobiettivo** evitando di toccare i terminali, poi, sopra a questo, ponete il pannello frontale del

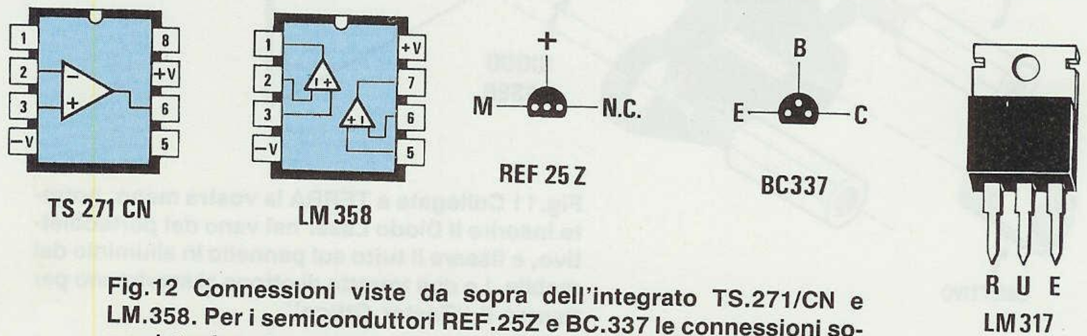


Fig.12 Connessioni viste da sopra dell'integrato TS.271/CN e LM.358. Per i semiconduttori REF.25Z e BC.337 le connessioni sono viste da sotto, mentre le connessioni dell'integrato LM.317 sono viste tenendo la parte metallica sul retro del corpo.

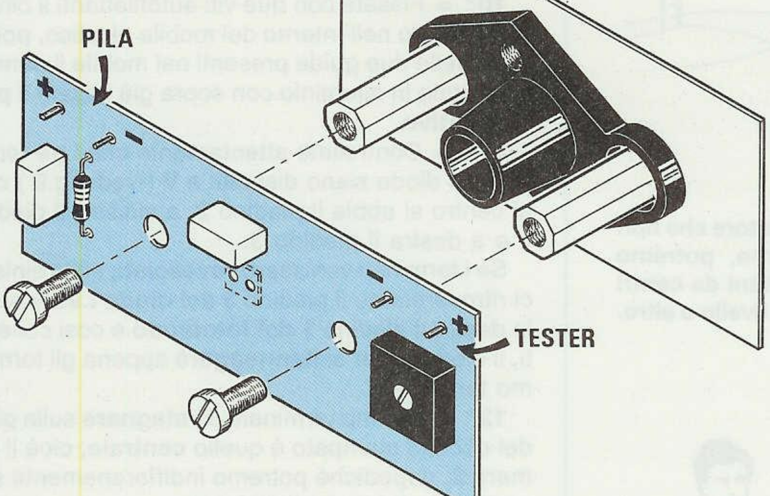


Fig.13 Sfilato l'obiettivo dal suo supporto, potremo fissare sulle due torrette in ottone, il circuito del TESTER OTTICO pubblicato su questo stesso numero. Questo TESTER ci permetterà di tarare il Diodo Laser sulla massima potenza di 5 milliwatt.

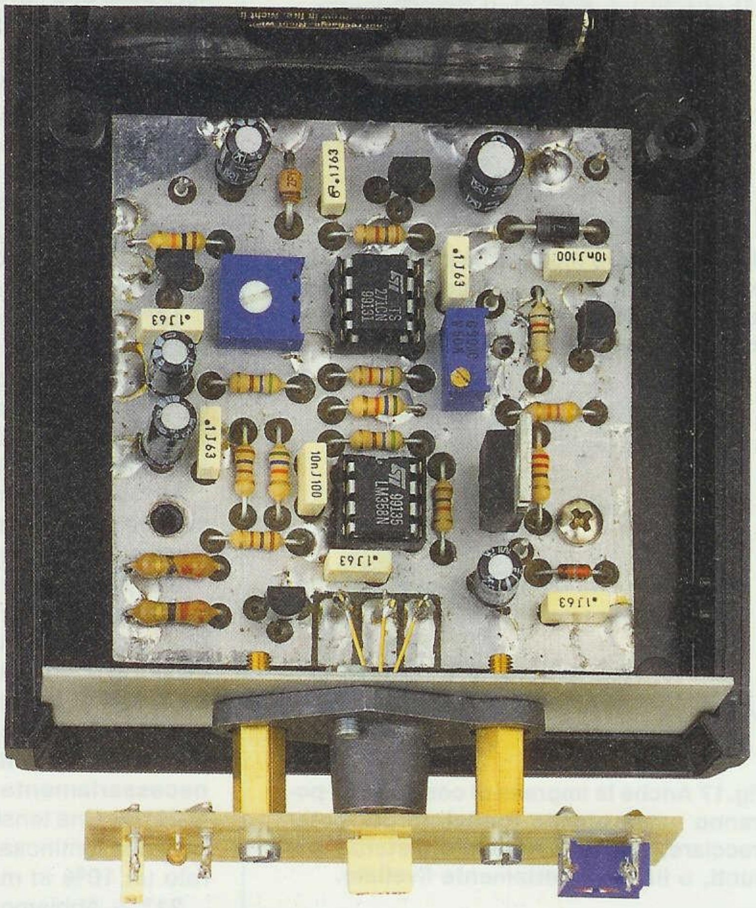


Fig.14 Inserito il pannello di alluminio nella scanalatura presente sul mobile potremo fissare il circuito stampato, poi stagnare i terminali del Diodo Laser sulle tre piste contrassegnate 1-2-3 cercando di non sbagliarvi. Nella foto, il "Tester Ottico" risulta già fissato sulle due torrette.

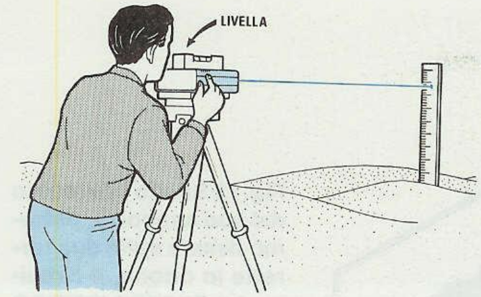


Fig.15 Disponendo di un Puntatore che non richiede alimentazioni esterne, potremo portarlo anche in terreni lontani da centri abitati per fare dei controlli di livello o altro.

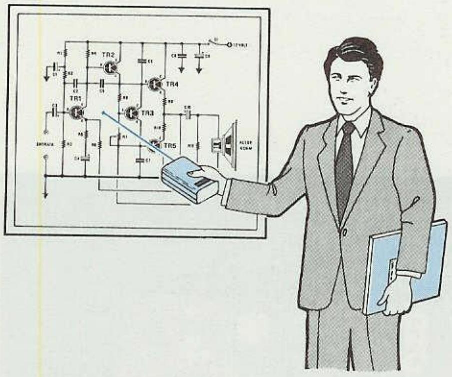


Fig.16 Risulterà molto utile per evidenziare su tabulati, lavagne, quadri o sculture, delle zone dove si vuole che il pubblico concentri la sua attenzione.

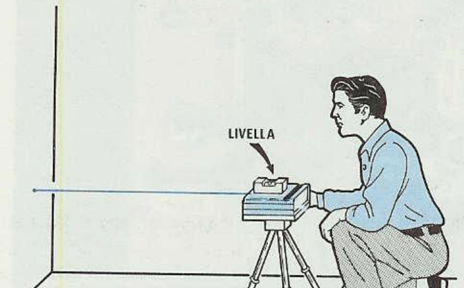


Fig.17 Anche le imprese di costruzione potranno usare questo Puntatore per poter tracciare, anche a notevole distanza dei punti, o linee perfettamente livellate.

mobile, e centrate il foro sulla parte posteriore del diodo e fissate il tutto con le due viti presenti nel kit. (vedi fig.11)

9° = Sul pannello frontale applicate le due torrette di ottone lunghe esattamente **15 mm.** e bloccatele con due dadi.

10° = Fissate con due viti autofilettanti il circuito stampato nell'interno del mobile plastico, poi infilate nelle due guide presenti nel mobile il pannello frontale in alluminio con sopra già fissato il **portaobiettivo.**

11° = Controllate attentamente che i tre terminali del diodo siano disposti a **V** (vedi fig.9) cioè al centro si abbia il piedino **2**, a sinistra il piedino **1** e a destra il piedino **3**.

Se i terminali venissero **rovesciati**, sulla sinistra ci ritroveremmo il piedino **3 del diodo Laser** e sulla destra il piedino **1 del fotodiodo** e cosi collegati, il diodo Laser si **danneggerà** appena gli forniremo tensione.

12° = Il primo terminale da **stagnare** sulla pista del circuito stampato è quello **centrale**, cioè il numero **2**, dopodichè potremo indifferenemente stagnare gli altri due piedini **1-3**.

13= Terminata questa operazione, dovremo fissare sulle due torrette il kit **LX.1088**, cioè quello del **Tester ottico**, pubblicato su questo stesso numero, dopo aver tolto **l'obiettivo**.(vedi fig.13)

14° = Ora potrete togliervi il bracciale in rame dal polso, perchè una volta stagnati i terminali sulle piste non c'è più il pericolo di danneggiare il diodo Laser.

15° = Ponete sui terminali d'uscita del **Tester ottico** un tester digitale o analogico posto sulla portata di **10-15 volt CC**, e a questo punto potrete alimentare il vostro diodo Laser.

16° = Con un cacciavite ruotate lentamente il **trimmer R8** fino a quando non vedrete il diodo Laser **accendersi**. In queste condizioni sul tester si leggerà una tensione compresa tra **0,5 - 0,7 volt.**

17° = Ottenuta l'accensione del diodo Laser, **non toccate** più il **trimmer R8**

18° = Con un cacciavite **ruotate** lentamente il cursore del **trimmer multigiri R6** e così facendo vedrete sul tester che il valore della **tensione** salirà.

Nei primi giri la tensione **aumenterà** molto leggermente, cioè da **0,7** passerà a **0,8-0,9** poi quando supererete i **3 volt** noterete che con piccole rotazioni si otterranno **elevati** sbalzi di tensione, cioè da **3 volt** si passerà a **3,5 - 4 - 4,5 volt**.

19° = Raggiunti i **4,5 volt** dovrete ruotare tale trimmer **molto lentamente** perchè sui 5 volt dovrete **necessariamente fermarvi**.

20° = Una tensione di **5 volt** corrisponde ad una **potenza** luminosa di **5 milliwatt** con già considerato un **10%** in meno, per motivi di **sicurezza**.

21° = Abbiamo ritenuto opportuno non raggiun-

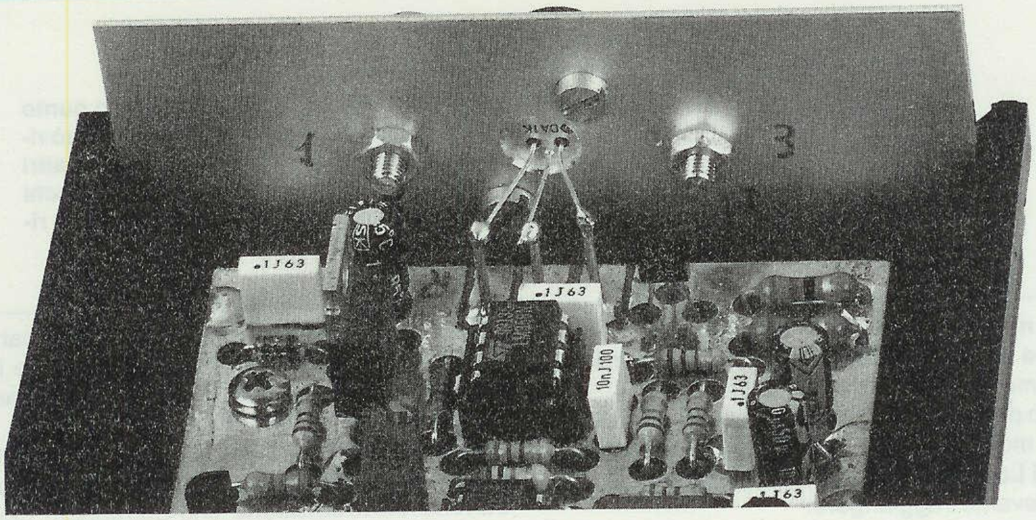


Fig.18 Per stagnare i tre terminali del Diodo Laser sulle piste 1-2-3 presenti sul circuito stampato, dovrete ripiegarli leggermente, come visibile in fig.8, oppure stagnarli su tre corti spezzoni di filo di rame che avrete in precedenza saldato sulle piste dello stampato.

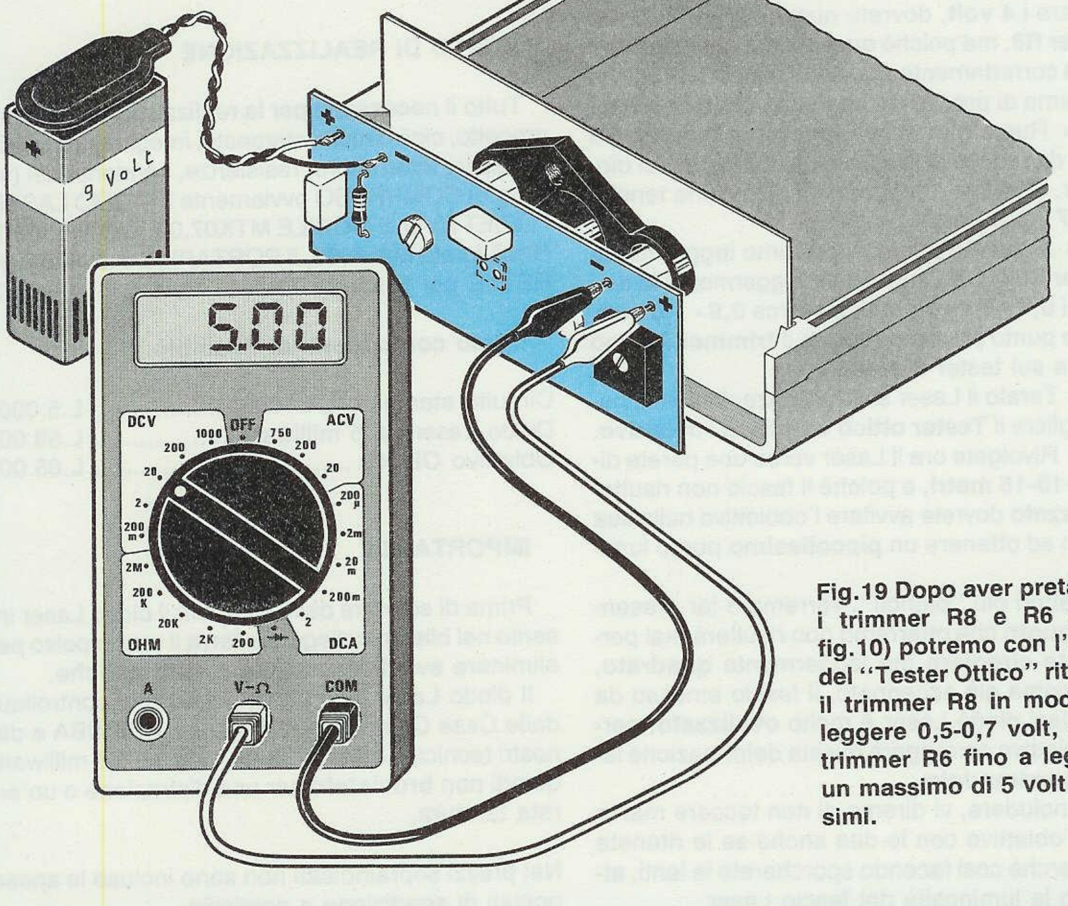


Fig.19 Dopo aver pretarato i trimmer R8 e R6 (vedi fig.10) potremo con l'aiuto del "Tester Ottico" ritarare il trimmer R8 in modo da leggere 0,5-0,7 volt, poi il trimmer R6 fino a leggere un massimo di 5 volt massimi.



Fig.20 Non puntate mai il "luminosissimo punto Laser" sugli occhi di una persona perchè può risultare pericoloso. Come già accennato in altri articoli, se il punto colpisce un occhio per pochi secondi non accade nulla, ma è pericoloso se rimane per tempi molto lunghi.

gere la **massima** potenza luminosa perchè se il **tester** che utilizziamo non risultasse **molto preciso** potremmo bruciare il diodo Laser.

Tanto per potervi dare dei dati che potrebbero risultare molto utili, abbiamo voluto **bruciare diversi diodi Laser** per stabilire quale **tensione massima** potevamo raggiungere.

Ebbene, ogni qualvolta superavamo una tensione di **5,6 volt** il Laser immediatamente si **distruggeva**; quindi se volete **stare sul sicuro** regolate il **trimmer R6** in modo da non superare mai i **5 volt**.

Anche se lavoreremo con una potenza di soli **4,6 - 4,7 milliwatt** anzichè **5 milliwatt** non rileverete nessuna differenza sulla **luminosità**.

22° = Se ruotando il **trimmer R6** non riuscirete a superare i **4 volt**, dovrete nuovamente ritoccare il **trimmer R8**, ma poichè questa operazione se non eseguita correttamente può risultare **pericolosa**, vi consigliamo di procedere come qui sotto riportato.

23° = Ruotate in senso **inverso** il trimmer **R6** in modo da ridurre al **minimo** la luminosità del diodo Laser, cioè fino a leggere sul tester una tensione di **0,7 - 0,8 volt**.

24° = A questo punto, ruoteremo leggermente il **trimmer R8** fino ad aumentare leggermente la tensione dai **0,7 - 0,8 volt** attuali a circa **0,9 - 1,0 volt**. A questo punto potremo ruotare il **trimmer R6** fino a leggere sul tester **5 volt**.

25° = Tarato il Laser sulla potenza richiesta, potremo togliere il **Tester ottico** ed infilare l'**obiettivo**.

26° = Rivolgete ora il Laser verso una parete distante **5-10-15 metri**, e poichè il fascio non risulterà **focalizzato** dovrete avvitare l'obbiettivo nella sua sede fino ad ottenere un **piccolissimo** punto luminoso.

Per i lettori più "pignoli", vorremmo far presente che il **punto** che otterremo non risulterà mai perfettamente **circolare** ma leggermente **quadrato**, perchè, come già accennato, il fascio emesso da un qualsiasi diodo Laser è molto **ovalizzato**, pertanto l'obiettivo correggerà questa deformazione laterale **squadrandolo**.

Per concludere, vi diremo di non toccare mai le lenti dell'obiettivo con le dita anche se le ritenete **pulite**, perchè così facendo sporcherete le lenti, attenuando la luminosità del fascio Laser.

Se non ne siete convinti, provate a toccare con le dita i vetri di un occhiale poi guardatele in trasparenza e vedrete che su queste avrete lasciato un **leggero** strato di unto.

Non sfregate mai sulla **finestrella** del diodo Laser uno straccio o dell'ovatta, perchè creereste delle **cariche elettrostatiche** che potrebbero danneggiarlo.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione di questo progetto, cioè circuito stampato, integrati, transistor, portapile, interruttore, resistenze, condensatori (vedi fig.8) COMPRESO ovviamente il DIODO LASER, l'OBIETTIVO, il MOBILE MTK07.01, una MASCHERINA forata MA.1089, il PORTAPILE e le due TORRETTE per fissare il Tester Ottico L.156.000

Costo componenti di ricambio

Circuito stampato LX.1089 .... L.5.000
Diodo Laser da 5 milliwatt L.59.000
Obiettivo OB049 .... L.65.000

IMPORTANTE

Prima di scartare dalla stagnola il diodo Laser inserito nel blister, collegate a **terra** il vostro polso per eliminare eventuali **cariche elettrostatiche**.

Il diodo Laser inserito nel kit è stato controllato dalle Case Costruttrici HITACHI e TOSHIBA e dai nostri tecnici, a metà potenza, cioè sui 2,5 milliwatt, quindi non **bruciatelo** per una distrazione o un'errata taratura.

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Nessuno potrà mai immaginare quanti siano coloro che, per motivi di lavoro o per curiosità, sono interessati a controllare abbastanza frequentemente la temperatura presente in due o più **punti** tramite una centralina di controllo.

Ad esempio, c'è chi, in inverno, vuole fare un confronto fra la temperatura interna ed esterna, per sapere come regolare la propria caldaia.

Vi sono anche molti automobilisti provvisti di condizionatore che vorrebbero conoscere, mentre viaggiano, quale temperatura è presente all'esterno per confrontarla con quella interna.

Se passiamo nel campo della floricultura, molti sono coloro che vorrebbero tenere sempre sotto-controllo la temperatura interna di più serre, senza dover ogni volta uscire da casa.

te trascurabile, perchè risulta minore di **0,25 gradi** + /-, pertanto, se la temperatura reale di un ambiente fosse di **21,5 gradi**, la sonda potrebbe indicarci un valore mai inferiore a **21,2** o superiore a **21,7** gradi.

Quindi, tenuto conto che l'errore va ad influire solo sui decimali, e che nel circuito è presente un trimmer in grado di **correggere** questa piccola **tolleranza**, possiamo affermare che le misure che otterremo risulteranno sempre molto precise.

Un'altra caratteristica interessante, che presenta questa sonda, è quella di essere praticamente **insensibile** alle variazioni della tensione di alimentazione, pertanto, sia alimentata a **5 volt** che a **10 volt**, o a **15 volt**, sul piedino d'uscita **U**, otterremo sempre un'identica tensione che risulterà proporzionale alla temperatura, vedi **Tabella N.1**.

TERMOMETRO per controllo a

Per poter rilevare temperature da -40 a +110 gradi sia all'interno che all'esterno della propria abitazione, o controllare a distanza quali temperature possono risultare presenti in serre, in incubatrici, in frigoriferi ecc..., potrete utilizzare questo preciso termometro, che non richiede speciali tarature.

Lo stesso identico problema si presenta per quanti hanno delle incubatrici oppure degli essicatori, o celle frigorifere.

In campo industriale, possono presentarsi delle condizioni dove occorre tener sotto controllo la temperatura di più caldaie, o di tubi di scarico ecc.

Non ci dilunghiamo oltre con questi esempi applicativi, dicendovi che con questo termometro potrete controllare, con estrema precisione, la temperatura di **10-11-12** punti diversi.

LA SONDA LM.35

Per poter misurare una temperatura, dovevamo ricercare una sonda di **precisione** che non richiedesse complicate tarature e che fosse in grado di rilevare temperature da un minimo di **-40 gradi** ad un massimo di **+110 gradi**.

Queste caratteristiche le abbiamo trovate nella sonda **LM.35** della National, che, come visibile in fig.3, ha le dimensioni di un minuscolo transistor plastico, provvisto di tre soli piedini siglati **+ GND U**.

L'errore di lettura di questa sonda è decisamen-

TABELLA N.1

TEMPERATURA gradi	TENSIONE volt piedino U
-40 gradi	2,10 volt
-30 gradi	2,20 volt
-20 gradi	2,30 volt
-10 gradi	2,40 volt
-2 gradi	2,48 volt
-1 gradi	2,49 volt
0 gradi	2,50 volt
1gradi	2,51 volt
2 gradi	2,52 volt
10 gradi	2,60 volt
20 gradi	2,70 volt
30 gradi	2,80 volt
40 gradi	2,90 volt
50 gradi	3,00 volt
60 gradi	3,10 volt
70 gradi	3,20 volt
80 gradi	3,30 volt
90 gradi	3,40 volt
100 gradi	3,50 volt
110 gradi	3,60 volt

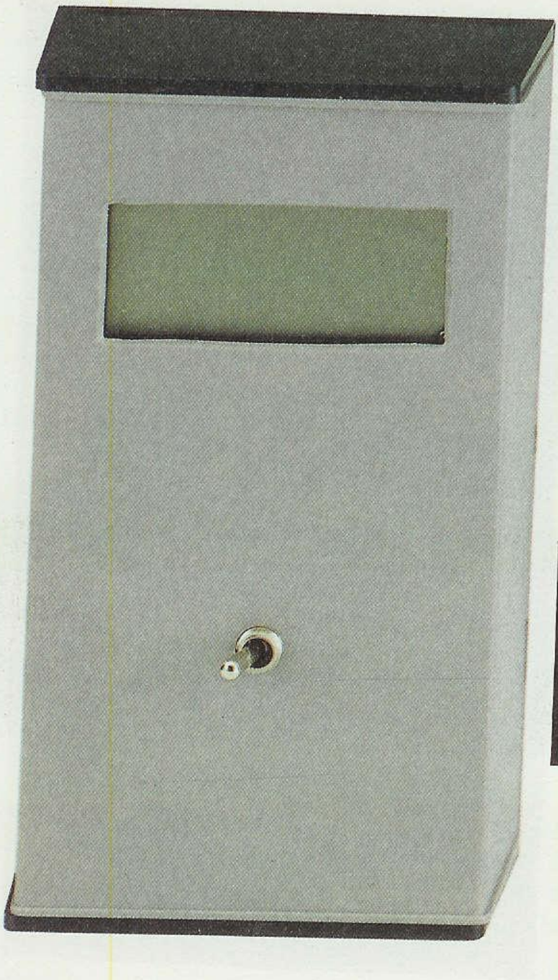


fig.3, il circuito che vi proponiamo, è composto da **due** sonde e da un voltmetro con un **display** a cristalli liquidi.

Chi volesse aggiungere a questo circuito più sonde potrà farlo, collegando tutti i terminali **+V** alla tensione positiva di **9 volt**, i terminali **GND** sulla tensione negativa di **2,5 volt**, e i terminali d'uscita **U**, ad un commutatore rotativo, il cui cursore sarà collegato sulla giunzione delle due resistenze **R1-R2** (vedi fig.13).

Per la descrizione di questo circuito, inizieremo dalle due sonde della temperatura, siglate **sonda A** e **sonda B**, che, collocate in due luoghi diversi, ci permetteranno di verificare quale temperatura è presente in ognuno dei due ambienti.

Spostando la levetta del deviatore S1, in posizione **A**, leggeremo sul display la temperatura rilevata dalla **sonda A**, spostandola in posizione **B**, leggeremo la temperatura rilevata dalla **sonda B**.

DISTANZA

L'integrato **IC2**, che alimenta i terminali **GND** delle due sonde, viene utilizzato per ottenere una tensione di riferimento positiva molto stabile, pari a **2,5 volt**, indispensabile per poter misurare le temperature **sotto lo zero:** fino ad un minimo di **-40 gradi**.

Senza questa tensione di riferimento, le due sonde potrebbero rilevare soltanto le temperature superiori allo **ZERO**, più precisamente, da **+2** a **+110 gradi**.

Facciamo presente che **IC2** non è un normale diodo zener, ma un minuscolo integrato siglato **REF.25Z**, in grado di fornire una tensione di **2,5 volt** molto stabile, anche al variare della temperatura.

Come possiamo vedere nello schema elettrico, questa tensione di **2,5 volt**, viene utilizzata per alimentare i terminali **GND** delle due sonde, i piedini 35-30 dell'integrato **IC1** e il piedino non invertente 3 dell'integrato operazionale IC3, un comune **TL.081** utilizzato come amplificatore di tensione.

Il trimmer multigiri, siglato **R9**, posto sull'uscita di IC3, ci permetterà di variare, in fase di **taratura**, la tensione sul piedino **36** di **IC1**, in modo da far apparire sul display un **numero** identico al valore della temperatura rilevata dalle due sonde.

L'integrato IC1, che utilizziamo per pilotare il display a cristalli liquidi, è un **ICL.7106** della **Intersil**, che provvederà a far accendere sul display un numero corrispondente al valore di tensione presente sul piedino **31**.

Nota: la tensione va misurata tra il piedino **U** e la **massa**, con un voltmetro elettronico, oppure con un tester digitale ad alta impedenza, e non con un normale tester analogico.

Come avrete sicuramente notato, partendo da una tensione di **2,50 volt** corrispondente a **0 gradi**, per ogni variazione di **1 grado** si otterrà un'aumento o una diminuzione di **10 millivolt**, pertanto, se la temperatura risultasse di **18 gradi**, ci ritroveremmo una tensione di **2,50 + 0,18 = 2,68 volt**, mentre se questa risultasse di **-5 gradi**, otterremmo una tensione, di **0,05** minore di **2,50 volt**, cioè **2,5 - 0,05 = 2,45 volt**.

SCHEMA ELETTRICO

Disponendo di una sonda in grado di fornirci una tensione proporzionale alla temperatura, comprenderemo subito che, per ottenere sul display un numero corrispondente al valore della temperatura, sarà sufficiente applicare al piedino d'uscita un Voltmetro digitale ad alta impedenza.

Infatti, com'è visibile nello schema elettrico di

Nella **Tabella N.1** abbiamo riportato i valori di tensione misurati tra il piedino **U** e la **massa**, al variare della temperatura, e nella **Tabella n.2** i valori di tensione, misurati tra i piedini **35/30** e **31** dell'integrato **IC1**.

Come noterete, quando la temperatura è sopra allo **zero**, avremo una tensione **positiva**, mentre, quando è sotto allo **zero**, una **negativa**.

Il transistor TR1, presente in questo circuito, ci permetterà di accendere un **punto** prima dell'ultima cifra che appare sulla destra dei displays, in modo da leggere anche i **decimali** dei gradi.

Infatti, se la sonda ci fornisse in uscita **150 millivolt** positivi, che corrispondono a **15 gradi** sul display, leggeremmo **15.0**, se la sonda ci fornisse **153 millivolt** positivi che corrispondono ad una temperatura di **15.3 gradi**, sul display leggeremmo **15.3**.

Se la sonda ci fornisse una tensione **negativa** di **120 millivolt** che corrispondono a **12 gradi sottozero**, sul display leggeremmo **-12,0**, se invece la sonda ci fornisse una tensione **negativa** di **5 millivolt**, che corrisponde a **0,5 gradi sottozero**, sul display leggeremmo **-0,5**, cioè apparirebbe sulla sinistra del numero, il segno **negativo**.

Anche se potevamo alimentare questo termometro digitale con una pila da **12 volt**, considerando che tutto il circuito non assorbe più di **5 milliamper**, abbiamo preferito completarlo con un **ponte raddrizzatore** per poterlo indifferentemente alimentare con una **batteria** o con una tensione **alternata** di **10-12 volt** che potremo prelevare dal secondario di un piccolo trasformatore di rete.

Alimentando il circuito tramite questo trasformatore riduttore, potremo tenere collegato il nostro termometro **24 ore su 24**.

Come visibile nello schema elettrico di fig.3, la tensione che fuoriesce dal ponte raddrizzatore **RS1** verrà stabilizzata a **9 volt** dall'integrato IC4, cioè un piccolo **MC.78L09** o **μA.78L09**.

Utilizzando una tensione continua di 12 volt che potremo prelevare da una batteria da automobile,

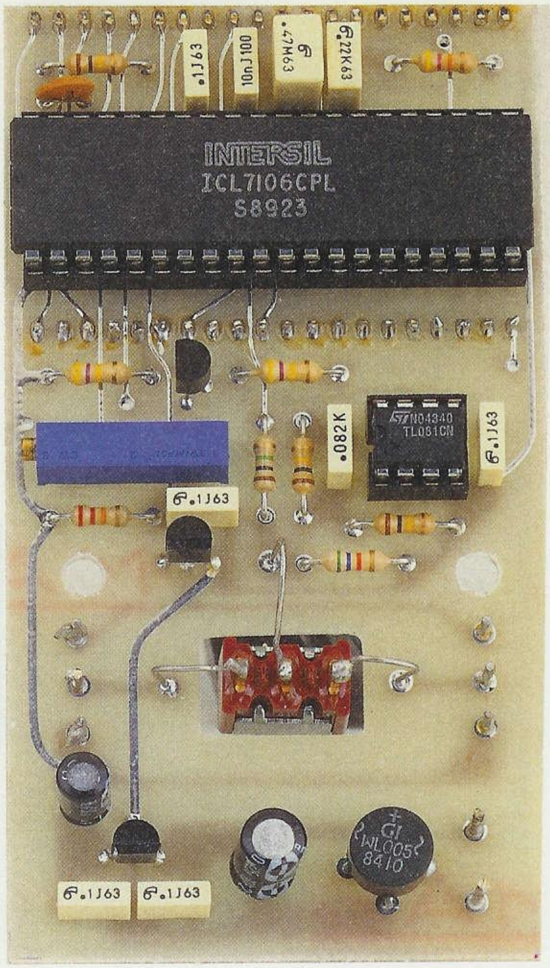


Fig.1 Foto del circuito LX.1087 visto dal lato dei componenti. Si noti in basso al centro la finestra praticata sullo stampato per poter effettuare il corto collegamento sui tre terminali del deviatore S1. (vedi fig.7)

TABELLA N.2

TEMPERATURA	TENSIONE
- 40 gradi	- 400 millivolt
- 20 gradi	- 200 millivolt
- 15 gradi	- 150 millivolt
- 5 gradi	- 50 millivolt
- 0 gradi	- 0 millivolt
+ 5 gradi	+ 50 millivolt
+ 15 gradi	+ 150 millivolt
+ 20 gradi	+ 200 millivolt
+ 40 gradi	+ 400 millivolt

Fig.2 In questa tabella riportiamo i valori di tensione che potremo rilevare tra i piedini 35/30 e 31 dell'integrato IC1 alle diverse temperature. Come potrete notare, a 0 gradi avremo 0 VOLT, per ogni grado in più 10 millivolt positivi e per ogni grado sottozero una tensione di 10 millivolt negativi.

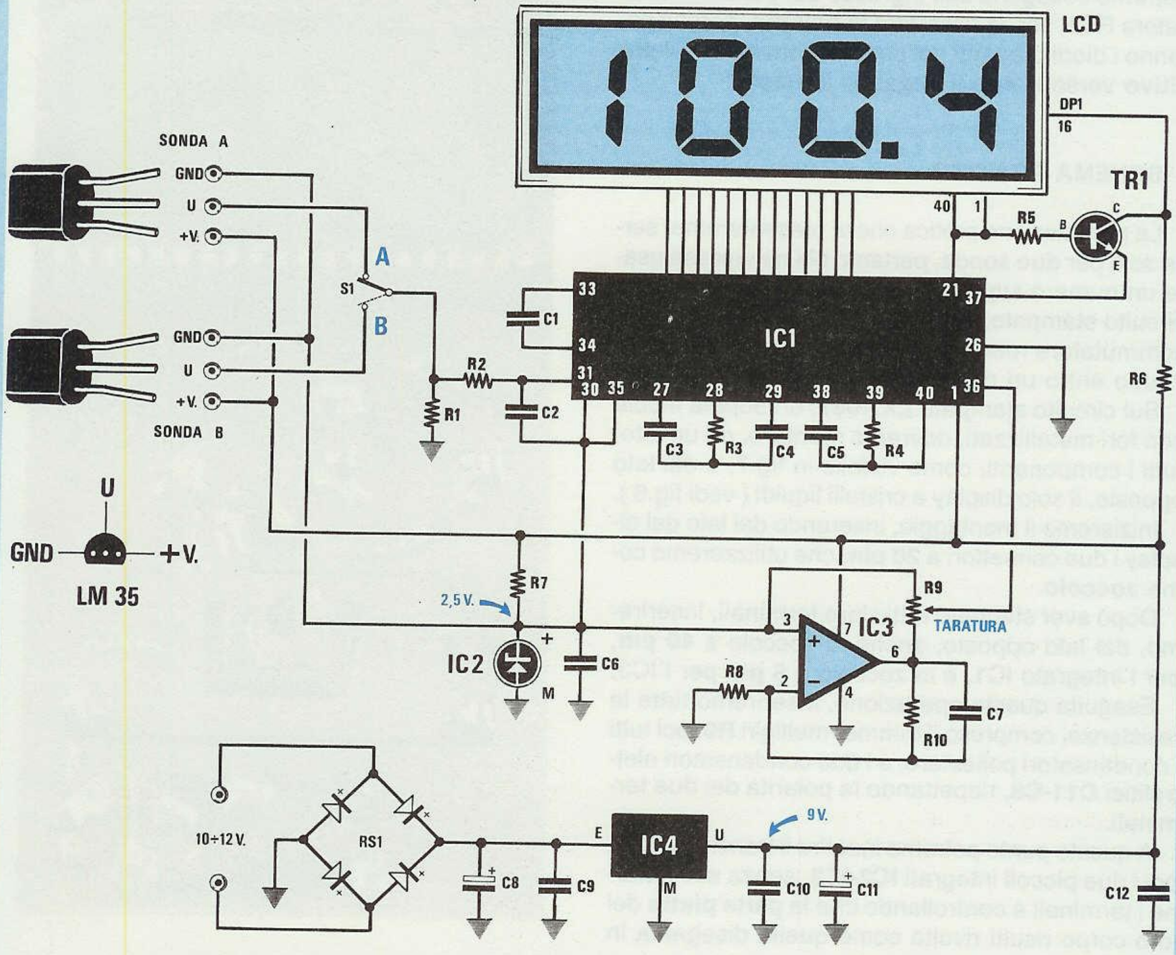


Fig.3 Schema elettrico del termometro digitale e connessioni dei terminali del sensore LM.35 viste da sotto. In questo schema abbiamo inserito due soli sensori LM.35, e volendo aggiungerne un numero superiore dovremo modificare lo schema come visibile in Fig.13.

ELENCO COMPONENTI LX.1087

R1 = 56.000 ohm 1/4 watt
R2 = 1 megaohm 1/4 watt
R3 = 47.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 470.000 ohm 1/4 watt
R6 = 470.000 ohm 1/4 watt
R7 = 22.000 ohm 1/4 watt
R8 = 100.000 ohm 1/4 watt
R9 = 2.000 ohm trimmer multigiri
R10 = 100.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 10.000 pF poliestere
C3 = 220.000 pF poliestere
C4 = 470.000 pF poliestere
C5 = 100 pF a disco
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 82.000 pF poliestere
C8 = 100 mF elettr. 25 volt
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 10 mF elettr. 63 volt
C12 = 100.000 pF poliestere
RS1 = ponte raddrizz. 100V - 1A
TR1 = NPN tipo BC.238
IC1 = ICL.7106
IC2 = REF.25/Z
IC3 = TL.081
IC4 = uA 78L09
SONDA = LM.35
LCD = display LH.1331/C
S1 = Deviatore

potremo collegarla sull'ingresso del ponte raddrizzatore RS1, senza rispettare la **polarità**, perchè saranno i diodi presenti nel ponte a convogliare il **positivo** verso IC4, e il negativo a **massa**.

SCHEMA PRATICO

La realizzazione pratica che vi presenteremo, serve solo per **due** sonde, pertanto chi ne volesse usare un numero superiore, potrà utilizzare lo stesso circuito stampato, sostituire il deviatore S1 con un commutatore rotativo (o a pulsantiera) e applicare il tutto entro un mobile più grande.

Sul circuito stampato LX.1087, un doppia faccia con fori metallizzati, dovremo montare, da un lato, tutti i componenti, come visibile in fig.7, e dal lato opposto, il solo display a cristalli liquidi (vedi fig.6).

Inizieremo il montaggio, inserendo dal lato del display i due connettori a **20 pin**, che utilizzeremo come **zoccolo**.

Dopo aver stagnato tutti i loro terminali, inseriremo, dal lato opposto, anche lo zoccolo a **40 pin**, per l'integrato IC1, e lo zoccolo a **8 pin** per l'IC3.

Eseguita questa operazione, inseriremo tutte le resistenze, compreso il trimmer multigiri **R9**, poi tutti i condensatori poliestere, e i due condensatori elettrolitici **C11-C8**, rispettando la polarità dei due terminali.

A questo punto potremo inserire il transistor **TR1**, poi i due piccoli integrati **IC2-IC3**, senza accorciarne i terminali e controllando che la parte **piatta** del loro corpo risulti rivolta come quella disegnata in fig.7.

Per ultimo monteremo il ponte raddrizzatore RS1, accorciandone i quattro terminali e rivolgendo il lato **positivo** verso il deviatore S1.

A montaggio completato, inseriremo i due integrati IC1 e IC3, rivolgendo verso sinistra la tacca di riferimento a **U**.

Quando inseriremo l'integrato **ICL.7106** (IC1) nello zoccolo, controlleremo attentamente che tutti i **40 piedini** entrino nei loro fori.

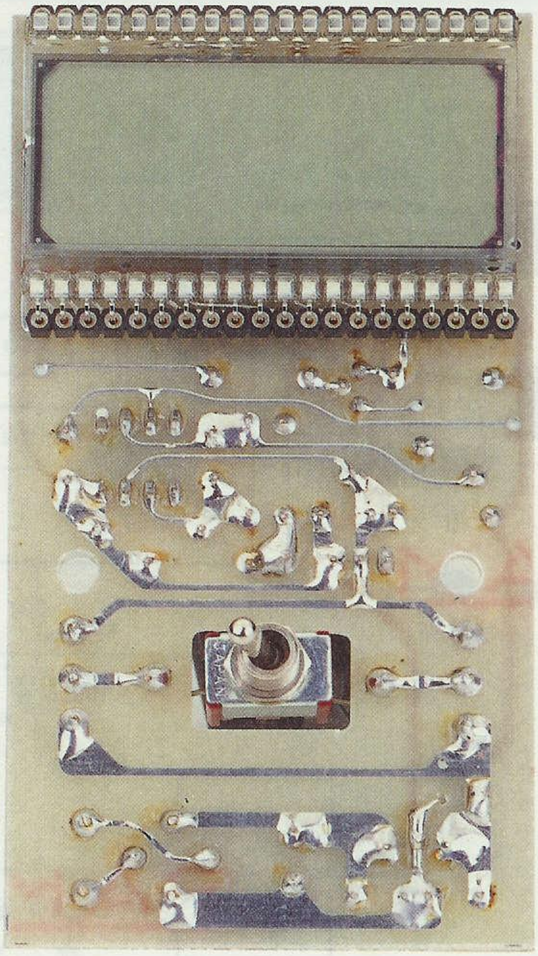


Fig.4 Foto del circuito LX.1087 visto dal lato del Display. Prima di inserire il Display sui due connettori femmina, controllate se la sua tacca di riferimento è posta a destra (vedi figg.5-6).

Fig.5 La tacca di riferimento su questi Display è costituita da una piccola "sporgenza in vetro" che si noterà solo passandoci sopra con un dito. Questo punto di "riferimento" andrà rivolto a destra (vedi fig.6).

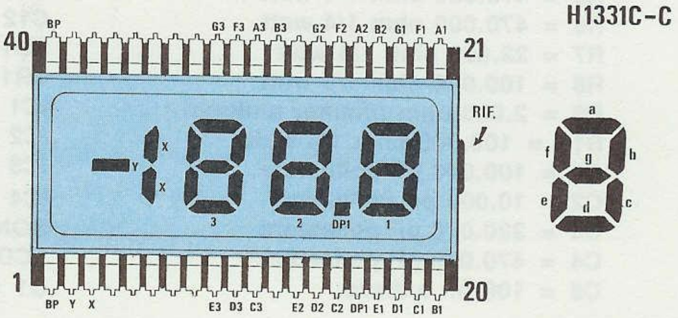


Fig.6 Di lato, lo stampato LX.1087 visto dalla parte del Display. Poichè non esiste uno zoccolo per questo Display, abbiamo usato due connettori femmine da 20 piedini. Il lato di riferimento indicato RIF va rivolto a destra.

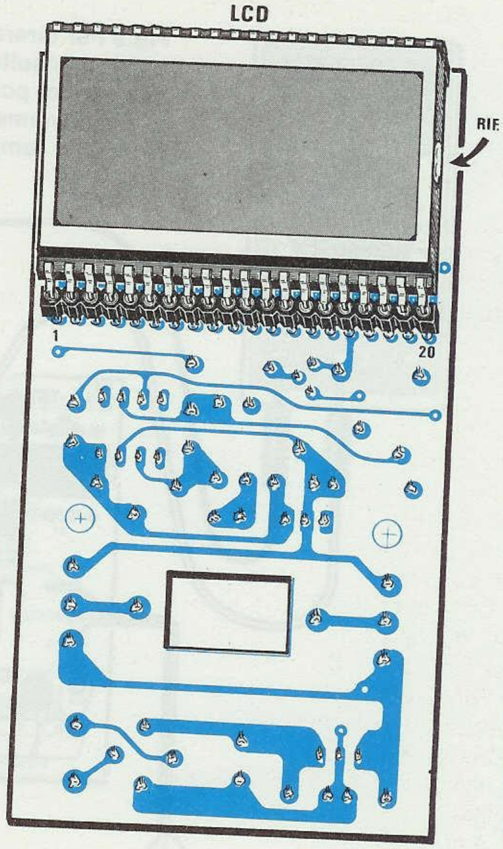
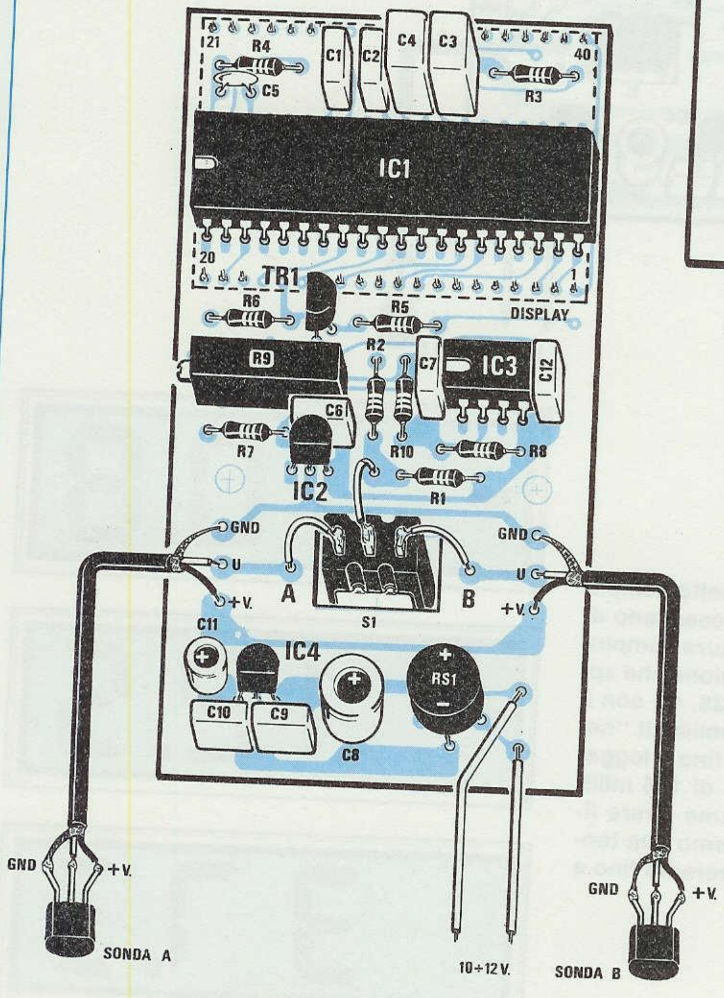


Fig.7 In basso, lo stampato LX.1087 visto dal lato dei componenti. Per collegare le due Sonde consigliamo di usare due spezzoni di cavetto schermato bifilare, cercando ovviamente di non invertire i due fili interni.



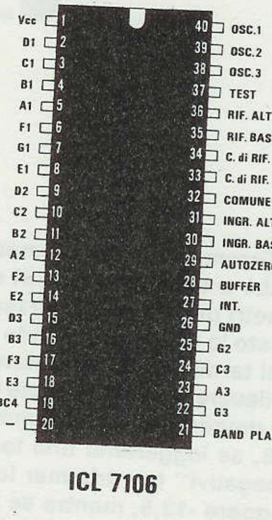


Fig.8 Connessioni viste da sopra dell'integrato ICL.7106.

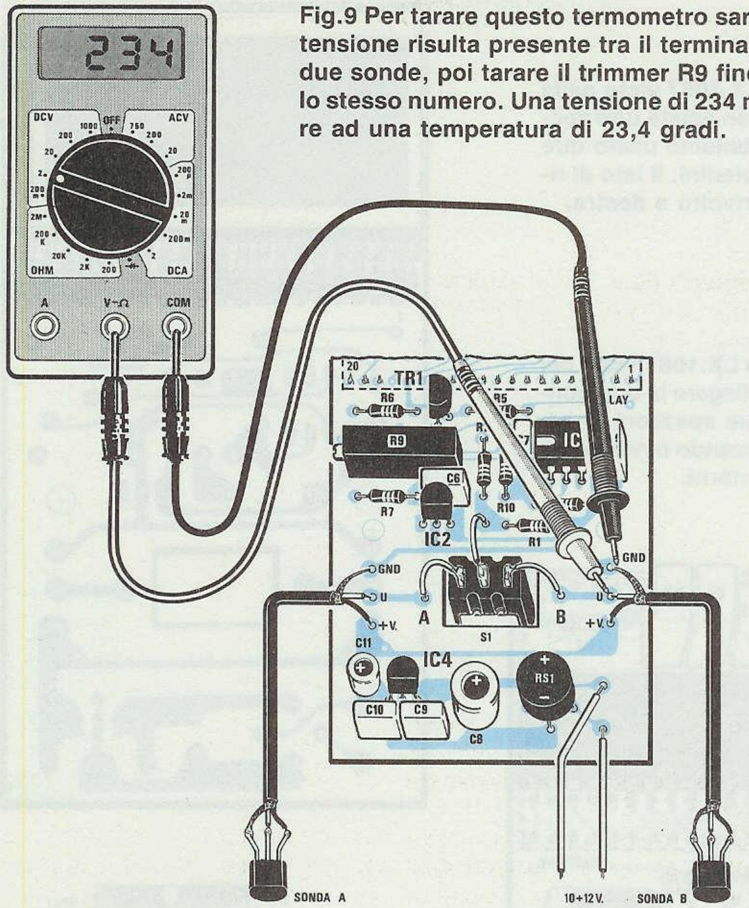


Fig.9 Per tarare questo termometro sarà sufficiente leggere quale tensione risulta presente tra il terminale MASSA e U di una delle due sonde, poi tarare il trimmer R9 fino a far apparire sui display lo stesso numero. Una tensione di 234 millivolt dovrà corrispondere ad una temperatura di 23,4 gradi.

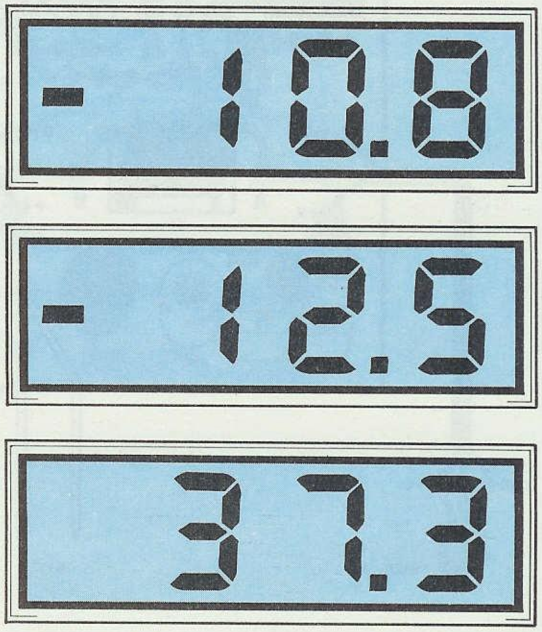
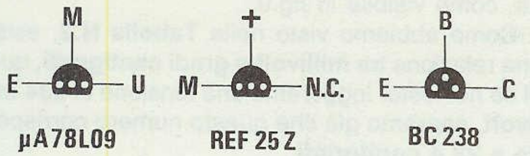


Fig.10 Tarare questo termometro è molto semplice perchè a differenza di altri che necessitano di termometri di paragone e di temperature campione, questo lo si tara misurando la tensione che appare sul terminale U della sonda LM.35. Se con il tester rileveremo una tensione di 108 millivolt "negativi" dovremo tarare il trimmer R9 fino a leggere -10,8, se leggeremo una tensione di 125 millivolt "negativi" tale trimmer lo dovremo tarare fino a leggere -12,5, mentre se rileveremo una tensione di 373 millivolt "positivi" lo tareremo fino a leggere 37,3 gradi.



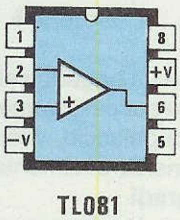


Fig.11 Connessioni dei uA.78L09 - REF.25 - BC.238 viste da sotto e dell'integrato TL.081 visto da sotto.

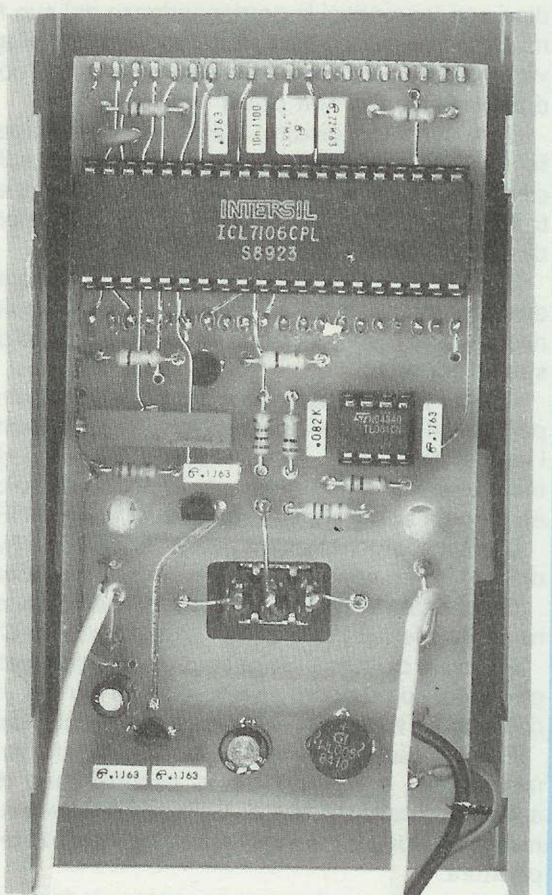


Fig.12 Per fissare il circuito stampato nell'interno del mobile plastico utilizzeremo i due distanziatori plastici autoadesivi presenti nel kit. La parte frontale del mobile viene fornita già forata (vedi foto a pag.59).

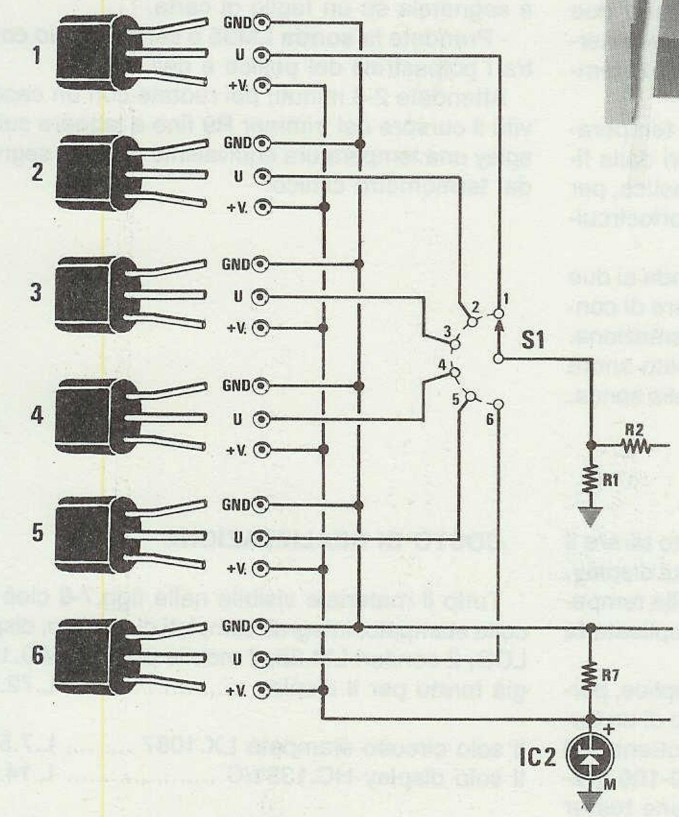


Fig.13 Chi volesse aggiungere più sonde, dovrà sostituire il deviatore a 2 vie da noi utilizzato con un commutatore rotativo a più posizioni. In questo schema potete vedere quanto risulti semplice applicare ad esempio 6 Sonde.

Diciamo questo perchè spesso capita che un piedino non trovandosi in corrispondenza del suo foro, quando viene pressato nello zoccolo, si **ripiega** verso l'interno oppure verso l'esterno, e in tale condizione il circuito **non potrà** mai funzionare.

Se le due file di piedini risultassero troppo **aperte**, tanto da non entrare nello zoccolo, sarà sufficiente prendere l'integrato e premere i piedini di entrambe le file contro il piano di un tavolo, in modo da restringerli.

Dal lato opposto dello stampato, inseriremo sui due connettori femmina il **display** a cristalli liquidi, ricordando di rivolgere il lato indicato **RIF** verso destra (vedi fig.6).

Questo **riferimento** non è molto visibile, quindi per rilevarlo occorrerà passare un dito su entrambi i laterali del display, e così facendo noteremo che mentre un lato è perfettamente liscio, sull'altro c'è un **piccola sporgenza** in vetro (vedi in fig.5 RIF).

Questa sporgenza andrà rivolta verso destra (vedi fig.6), diversamente, il display non si accenderà.

Completata la scheda LX.1087, dovremo pensare al **mobile**, alle due **sonde**, e al deviatore **S1**.

Fissato il deviatore S1 nel mobile plastico, collegheremo, con tre corti spezzoni di filo di rame nudo, i suoi tre terminali ai fori presenti nello stampato.

Faremo fuoriuscire due fili per l'alimentazione, mentre, per le due **sonde**, ci occorreranno due spezzoni di cavo schermato **bifilare**, che faremo terminare nei locali in cui vogliamo controllare la temperatura.

Se in inverno, volessimo conoscere la temperatura esterna, applicheremo la sonda fuori dalla finestra, racchiudendola in un tubetto di plastica, per evitare che l'acqua o la neve possano cortocircuitare i tre terminali.

Fate molta attenzione a collegare le sonde ai due fili interni del cavo schermato, onde evitare di confondere il filo **Uscita** con il filo **+ V** di alimentazione.

La calza metallica del cavetto schermato andrà ovviamente collegato al terminale **GND** della sonda.

TARATURA

Completato il circuito, dovremo soltanto tarare il trimmer multigiri **R9** fino a far apparire, sul display, un **numero** che corrisponde al valore della temperatura presente nell'ambiente in cui è applicata **la sonda**.

Tarare questo termometro è molto semplice, perchè, a differenza di altri, che necessitano di un termometro di paragone, del ghiaccio per ottenere **0 gradi**, e dell'acqua calda per ottenere **80-100 gradi**, per questo occorre soltanto un comune **tester digitale**.

Il tester, posizionato sulla portata **V/cc**, dovrà essere collegato sui due terminali **GND - U** della sonda, come visibile in fig.9.

Come abbiamo visto nella **Tabella N.2**, esiste una relazione tra **millivolt** e **gradi centigradi**, quindi se nel tester leggeremo una tensione di **234 millivolt**, sapremo già che questo numero corrisponde a **23,4 centigradi.**

Pertanto, basterà ruotare lentamente il trimmer **R9** con un cacciavite, fino a far apparire sul display il numero **23,4**.

Ottenuta questa condizione, la taratura è già completata.

Se ora avvicinerete alla sonda un oggetto caldo, come la punta di un saldatore, e successivamente uno freddo, come un cubetto di ghiaccio, vedrete la temperatura prima salire considerevolmente, e di seguito scendere fino a **0 gradi**.

Se nel vostro frigorifero è presente il **freezer**, provate a mettere nel suo interno la sonda, e noterete che la temperatura scenderà sotto allo **zero**.

Ammesso che non possediate un **tester digitale**, potrete ugualmente effettuare una precisa **taratura**, utilizzando un termometro clinico e compiendo queste operazioni:

- Prendete il termometro e serrate il bulbo tra polpastrelli del pollice e dell'indice.
- Trascorsi 5-6 minuti controllate la temperatura e segnatela su un foglio di carta.
- Prendete la **sonda LM35** e serrate il suo corpo tra i polpastrelli del pollice e dell'indice.

Attendete 2-3 minuti, poi ruotate con un cacciavite il cursore del trimmer **R9** fino a leggere sul display una temperatura equivalente a quella segnata dal termometro clinico.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale visibile nelle figg.7-8 cioè circuito stampato, integrati completi di zoccolo, display LCD, 2 sensori LM.35, il mobile plastico MO.1087 già forato per il display L.72.000

Il solo circuito stampato LX.1087 .... L.7.500
Il solo display HC.1331/C L.14.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Possiamo assicurarvi che, chi consiglia di tarare un diodo Laser regolando la corrente di assorbimento su di un valore prefissato, non ha **mai** montato nessun diodo in nessun circuito, perchè se l'avesse fatto si sarebbe accorto che adottando questo sistema il diodo lo avrebbe distrutto in pochi secondi.

A differenza di qualsiasi altro semiconduttore, che per **non danneggiarlo** è necessario controllare la **corrente** di assorbimento e la **tensione** di alimentazione, in un diodo Laser, occorre soltanto controllare la sua **potenza luminosa**.

Per farvi capire perchè è la **luminosità** che va controllata e non la **corrente**, possiamo portarvi questo esempio:

to affidabile, perchè varia da lampada a lampada e in funzione alla temperatura.

Sapendo che **non dovremo** mai superare una potenza luminosa di **5 watt**, ci conviene controllare la sua **intensità luminosa**, poi cercare di mantenerla il più costante possibile, variando, con un appropriato circuito di **controreazione**, la corrente di assorbimento.

CORRENTE E LUMINOSITÀ

In fig.2 vi riportiamo il grafico di un diodo Laser in grado di erogare una potenza luminosa di **5 milliwatt**, per farvi capire come, al variare della **tem-**

Su molte pubblicazioni, si legge che per far funzionare un diodo Laser occorre semplicemente regolare la corrente di assorbimento su un valore di circa 80 milliamper. Se adotterete questa soluzione, dopo pochi secondi il vostro diodo Laser risulterà bruciato. Per non correre questo rischio vi occorre un tester, non per controllare la corrente, ma l'intensità luminosa.

TESTER OTTICO

Ammettiamo di acquistare una lampada al **neon** per illuminazione e trovare nelle istruzioni d'installazione queste avvertenze :

"**IMPORTANTE**. Questa lampada è stata costruita per erogare una potenza luminosa di **5 watt**, se si supera tale luminosità la lampada si **brucerà** dopo pochi secondi".

Per ottenere una potenza di **5 watt** dovrete far assorbire alla lampada una **corrente** che varia notevolmente al variare della **temperatura**.

Se la temperatura è di **21 gradi,** dovrete far assorbire alla lampada una corrente non superiore a **72 milliamper**.

Se la temperatura è di **25 gradi**, dovrete invece far assorbire una corrente di **78 milliamper**.

Se la temperatura è di **37 gradi**, dovrete far assorbire una corrente di **82 milliamper**.

Se non rispetterete questi esatti valori, la lampada si **brucerà**.

TOLLERANZE. Poichè esiste il problema **tolleranza**, non stupitevi se troverete una differenza di assorbimento in più o in meno del **10%**, di quanto sopra dichiarato.

Leggendo queste **avvertenze**, appare subito evidente che la **corrente** di assorbimento non è un da-

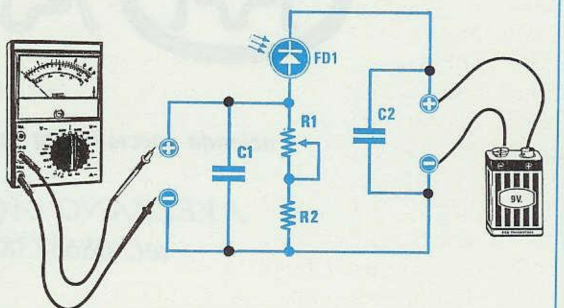
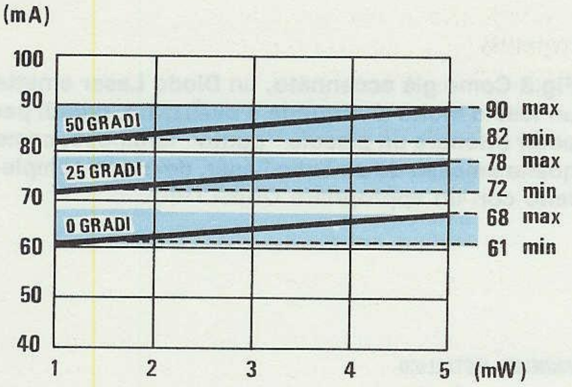


Fig.1 Schema del Tester Ottico, da utilizzare per tarare i Diodi Laser per la sua massima potenza luminosa.

ELENCO COMPONENTI LX.1088

R1 = 10.000 ohm trimmer
R2 = 18.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
FD1 = fotodiodo tipo BPW.34



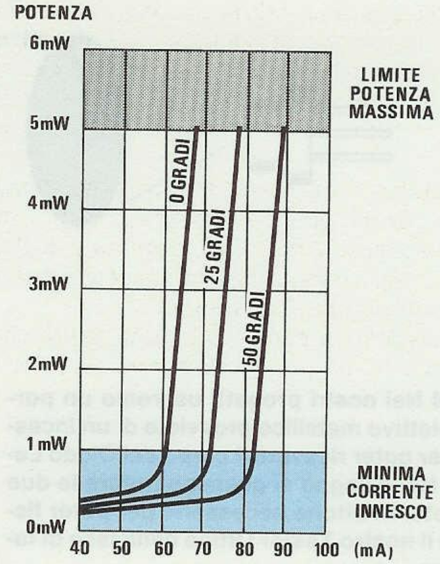


Fig.2 Guardando questi due grafici, scopriremo che non è possibile tarare un Diodo Laser regolando la sua corrente di assorbimento, perchè se la temperatura dovesse scendere o aumentare il Diodo potrebbe autodistruggersi o disinnescarsi. Per evitare questi rischi occorre tararlo controllando solo la sua potenza luminosa.

per DIODI LASER

peratura, occorra automaticamente variare anche la corrente di alimentazione.

Subito preciseremo che, se si **supera** la sua massima **potenza luminosa di 5 milliwatt**, il diodo Laser si **danneggerà**, e, in queste condizioni, dalla sua finestra non uscirà più un **fascio Laser**, ma una luce meno intensa, simile a quella emessa da un normale **diodo led** di color rosso.

Precisiamo che il termine "**potenza 5 milliwatt**" si riferisce sempre alla potenza **luminosa** del fascio e non alla potenza **dissipata** dal diodo.

Guardando questo grafico, potremo subito notare che per una temperatura di **25 gradi**, occorre far assorbire al diodo Laser una corrente di **78 milliamper**, per raggiungere la sua **massima** potenza luminosa di **5 milliwatt**.

Basta ridurre questa corrente di **pochi milliamper** per attenuare notevolmente la potenza luminosa; ad esempio se si scende sui **77 milliamper**, la potenza si riduce a **4 milliwatt**, se scendessimo verso i **76 milliamper** ci ritroveremmo con una potenza di soli **3 milliwatt**.

Se si dovesse scendere sotto i **72 milliamper**, il diodo Laser si **spegnerebbe**.

Come potremo notare, bastano piccole **riduzioni** di corrente per ottenere ampie **attenuazioni**, ma purtroppo, bastano anche piccoli **aumenti** di corrente per superare la **massima potenza luminosa**, e se la si supera, il diodo Laser si **brucerà**.

Quindi, se la corrente da **78 milliamper** salisse a **78,5 milliamper**, avremmo già superato il **limite massimo** dei **5 milliwatt**.

Ammettiamo che, per vari motivi, la temperatura da **25 gradi** scenda verso i **0 gradi**.

Come potrete notare nel grafico di fig.2, per ottenere **5 milliwatt** a **0 gradi**, non dovremo superare i **68 milliamper**, perchè se si supera tale corrente, il diodo Laser si **brucera'**.

Pertanto se l'alimentatore lo avessimo tarato per erogare **78 milliamper**, e la temperatura dovesse scendere, sui **0 gradi** dovremmo ridurre alquanto velocemente la corrente di assorbimento, per portarla sui **68 milliamper.**

Se la temperatura da **25 gradi** dovesse salire verso i **50 gradi**, da questo stesso grafico di fig.2, noterete che per ottenere una potenza di **5 milliwatt**, dovremo far scorrere nel diodo Laser una corrente di **90 milliamper**.

Pertanto, se avessimo tarato l'alimentatore per erogare **78 milliamper**, e la temperatura dovesse

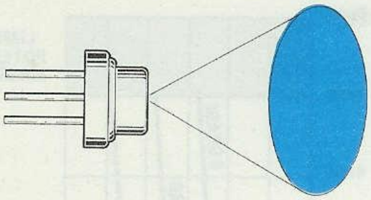


Fig.3 Come già accennato, un Diodo Laser emette un fascio molto divergente e ovalizzato, quindi per poter ottenere un piccolo "punto" luminoso, come quello emesso da un Tubo Laser, dovremo completarlo con un appropriato OBIETTIVO.

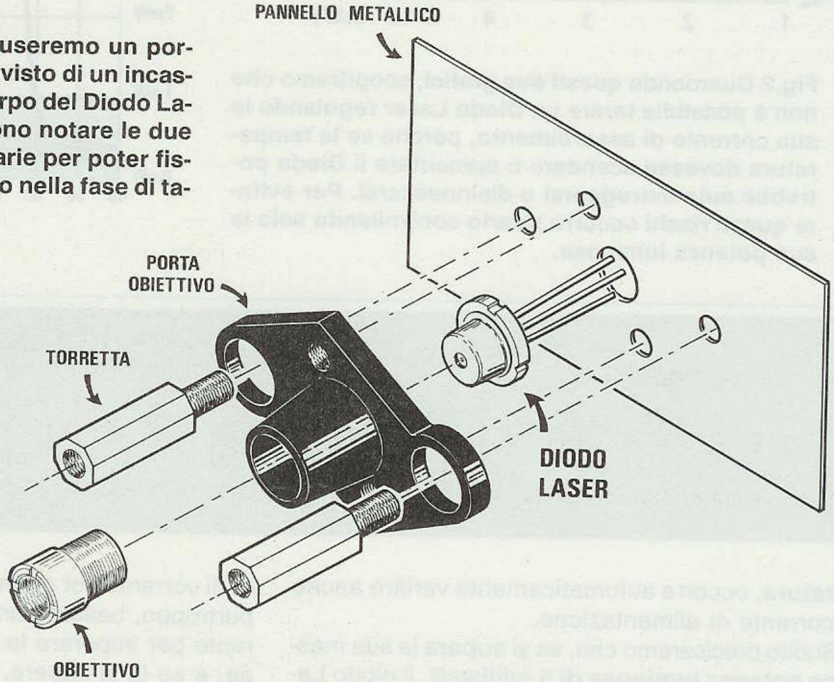


Fig.4 Nei nostri progetti useremo un portaobiettivo metallico provvisto di un incasso per poter ricevere il corpo del Diodo Laser. Nel disegno si possono notare le due torrette in ottone necessarie per poter fissare il nostro Tester Ottico nella fase di taratura.

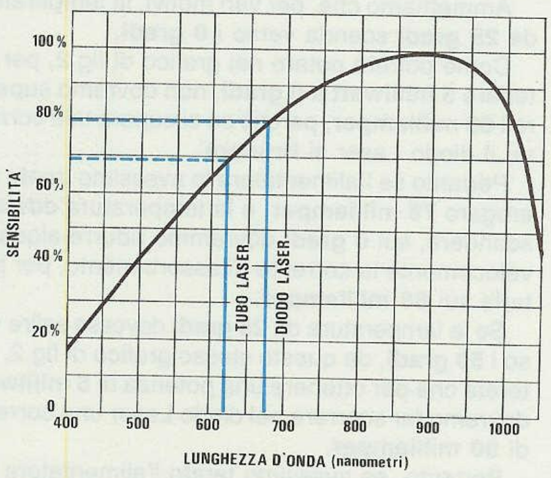


Fig.5 Il fotodiodo BPW.34 usato nel nostro Tester Ottico risulta sensibile a tutte le radiazioni comprese tra 400-1.000 nanometri. Come visibile nel grafico di sinistra, questo fotodiodo risulta maggiormente sensibile alla luce emessa da un Diodo Laser che a quella emessa da un Tubo Laser.

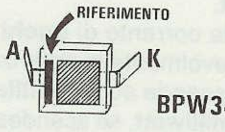


Fig.6 Per individuare il terminale Anodo di un fotodiodo BPW.34 basterà guardare da che lato è posta la piccola linea "I" di riferimento.

salire verso i **50 gradi**, il diodo Laser si **spegnerebbe**, perchè gli occorrono circa **82 milliamper** per innescarsi.

Come vi abbiamo dimostrato, per mantenere **costante** la potenza luminosa sui 5 milliwatt, occorrerà **diminuire** la **corrente** di alimentazione se la temperatura **scende**, ed **aumentarla** se la temperatura **sale**, diversamente potremo correre il rischio di **bruciarlo** o di **spegnerlo**.

In tutti gli schemi che vi proporremo, risulterà sempre inserito un appropriato circuito di **controreazione**, che provvederà a mantenere **costante** la potenza luminosa al variare della temperatura.

Quello che vi manca, per poter tarare un qualsiasi circuito che utilizza **un diodo Laser**, è uno strumento di misura che vi permetta di valutare quale **potenza luminosa** esce dal diodo Laser, una volta **innescato.**

Poichè nessuno potrà mai acquistare, un costosissimo e sofisticato strumento di misura per diodi Laser, calibrato sulla lunghezza d'onda di **670-680 nanometri**, abbiamo pensato di realizzare un semplice ed economico **Tester ottico**, che vi forniremo **già tarato** e collaudato.

LA MISURA DELLA POTENZA

Come già abbiamo spiegato in un precedente articolo sui **diodi Laser**, questi non emettono un **sottile** fascio luminoso **circolare**, come quello di un tubo **Elio/Neon**, ma un fascio molto **largo** e **ovalizzato**, tanto che a soli **2-3 cm** di distanza, esso coprirà un'ampia superficie (vedi fig.3).

Per questo motivo, un diodo Laser deve sempre essere completato di un appropriato **obiettivo**, per poter riuscire a concentrare questo fascio ovalizzato in un **piccolo punto luminoso** (vedi fig.4).

Per poter misurare la **potenza luminosa** emessa da un diodo Laser, ci occorre un **fotosensore** con un'ampia superficie, che risulti particolarmente sensibile alle radiazioni comprese tra **600 e 700 nanometri** e che non possa **saturarsi** anche se la sua superficie venisse colpita da una elevata intensità luminosa.

Il fotodiodo che abbiamo trovato più idoneo a questo tipo di applicazioni, è il **BPW34.**

Come visibile nel grafico di fig.5, questo fotodiodo risulta sensibile a tutte le radiazioni comprese fra i **400 nanometri** e i **1.000 nanometri.**

Il rendimento, ovviamente, varia al variare della lunghezza d'onda; infatti a **400 nanometri**, questo si aggira sul **18%**, a **500 nanometri** raggiunge il **40%**, mentre sulla lunghezza d'onda del **fascio Laser**, cioè sui **670 nanometri**, arriva ad un rendimento del **78%**, per raggiungere, infine, il rendimento del **100%** sulla lunghezza d'onda di **900 nanometri**.

Avere un rendimento del **78%** sulla lunghezza d'onda di **670-680 nanometri** è per noi un vantaggio, perchè potremo far giungere, sulla sua super-

NOTA = Il Tester Ottico vi verrà fornito già tarato, quindi "non ruotate" per nessun motivo il cursore del trimmer R1.

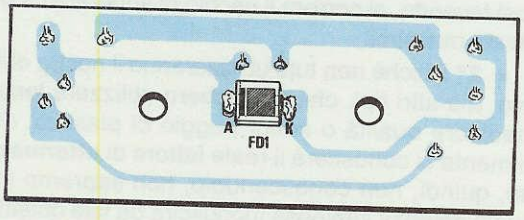


Fig.7 In possesso di un Tester Ottico già tarato, ne potrete costruire un secondo, fissando sullo stampato LX.1088 il fotodiodo BPW.34 con il terminale A di riferimento, rivolto sulla sinistra.

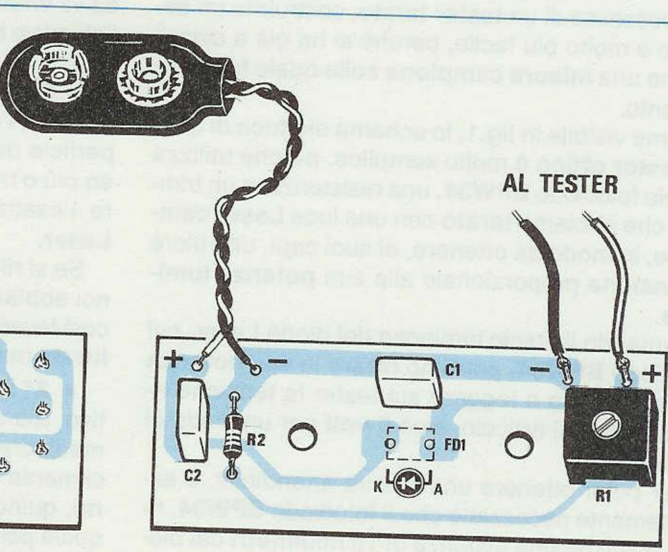


Fig.8 Montati sul lato opposto dello stampato questi pochi componenti, potrete tarare il trimmer R1, prendendo come riferimento la tensione che il Tester Ottico che vi abbiamo fornito vi indicherà.

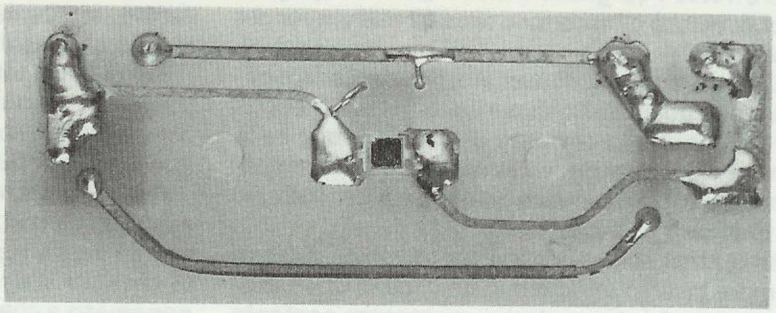


Fig.9 Foto del Tester Ottico visto dal lato del fotodiodo BPW.34.

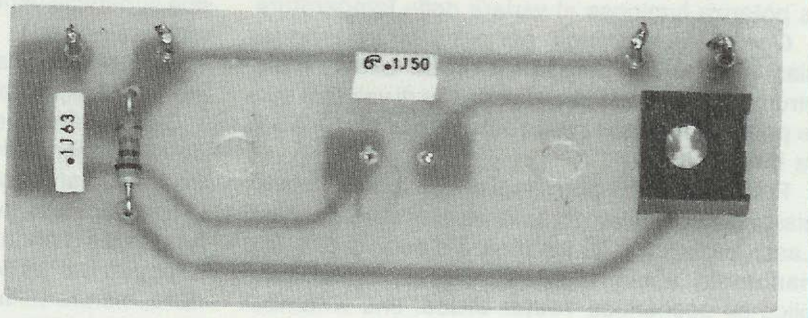


Fig.10 Foto del Tester Ottico visto dal lato del trimmer R1.

ficie, un fascio Laser di elevata intensità, senza correre il rischio di **saturarlo**.

Poichè anche i fotodiodi, **BPW34**, hanno una loro **tolleranza**, non era possibile fornire il solo schema elettrico, ma dovevamo necessariamente fornirvi un **circuito già montato e tarato**.

In possesso di un **tester tarato**, costruirne un secondo è molto più facile, perchè si ha già a disposizione una **misura campione** sulla quale fare affidamento.

Come visibile in fig.1, lo schema elettrico di questo **tester ottico** è molto semplice, perchè utilizza un solo fotodiodo **BPW34**, una resistenza, e un trimmer, che abbiamo **tarato** con una luce **Laser campione**, in modo da ottenere, ai suoi capi, un valore di **tensione** proporzionale alla sua **potenza luminosa**.

Puntando il fascio luminoso del diodo Laser, sul fotodiodo **BPW34**, potremo **tarare** la sua **potenza luminosa**, fino a leggere sul tester la tensione riportata in ogni articolo, cioè **5 volt** per un diodo di **5 milliwatt**.

Per poter ottenere una misura attendibile, è assolutamente necessario che il fotodiodo **BPW34**, risulti posto ad una distanza di **15 millimetri** dal diodo Laser.

Se lo allontaneremo o lo avvicineremo, anche di pochi **millimetri**, varierà il valore della tensione.

Per questo motivo sul portaobiettivo del Laser vi faremo fissare, due **torrette** in ottone tagliate su misura, sulle quali fisseremo il circuito stampato del nostro **tester ottico** come visibile in fig.11.

Quando effettueremo la taratura della potenza luminosa, **dovremo necessariamente** sfilare l'obiettivo dal suo supporto, per permettere al **largo fascio** del diodo Laser di colpire tutta la superficie del fotodiodo **BPW34**.

Chi scrive che la taratura della **potenza luminosa** va effettuata ad una distanza di **30-40 cm**, e con l'obiettivo **inserito**, sbaglia, per questi **semplici motivi** :

= **1°** Quando si accende un diodo Laser, difficilmente l'obiettivo risulta **focalizzato**, quindi, la superficie del **BPW34**, colpita da un **punto luminoso** più o meno grande, non ci permetterà di valutare l'esatta potenza luminosa emessa dal **diodo Laser**.

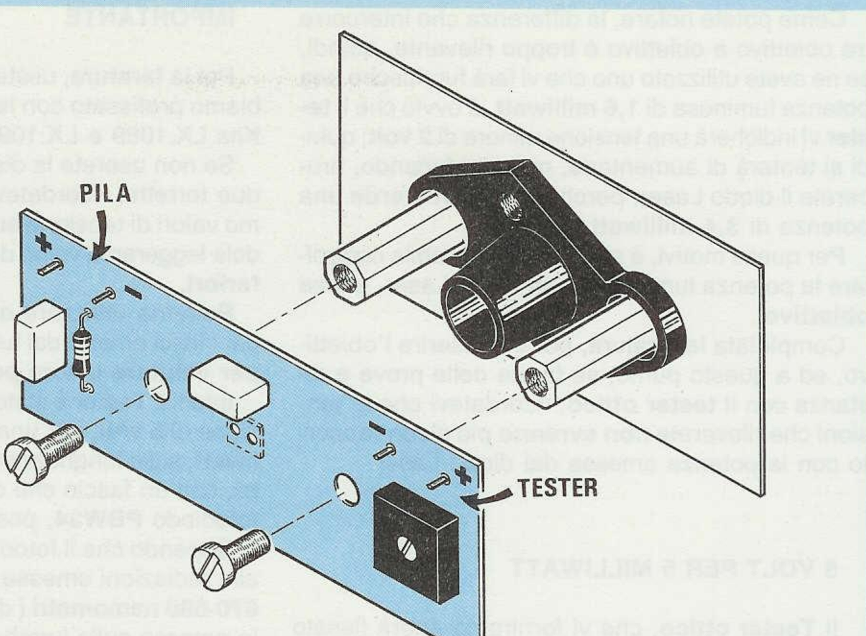
Se si rileverà una tensione **minore** di quella che noi abbiamo indicato, si cercherà di aumentarla, e così facendo, si correrà il rischio di superare i **5 milliwatt** massimi.

= **2°** Poichè non tutti utilizzeranno il nostro obiettivo, ma altri tipi, che potrebbero utilizzare lenti di mediocre qualità o ancor peggio di plastica, difficilmente si conoscerà il reale fattore di **attenuazione**, quindi, non conoscendolo, non sapremo mai, quale potenza luminosa fuoriuscirà da tale obiettivo.

A titolo informativo possiamo riportarvi le potenze luminose, rilevate sull'**uscita** di quattro diversi obiettivi, applicando sull'ingresso una potenza **luminosa** di **5 milliwatt**.

obiettivo lenti di qualità ....4,6 milliwatt
obiettivo lenti mediocri ....3,1 milliwatt
obiettivo lenti plastiche ....1,6 milliwatt

Fig.11 Per tarare un Diodo Laser dovremo provvisoriamente fissare lo stampato del Tester Ottico sulle due torrette in ottone che abbiamo posto sul pannello che sostiene il portaobiettivo.



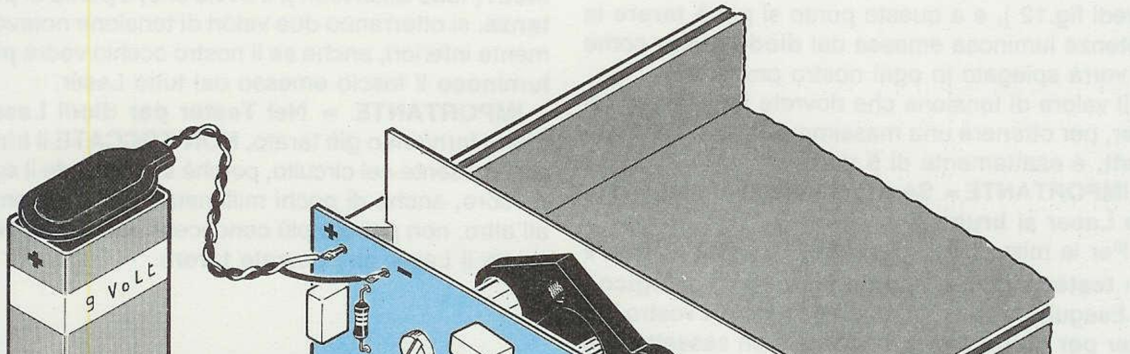


Fig.12 Applicata una pila da 9 volt sui due terminali di sinistra ed un tester possibilmente digitale sui due terminali di destra, potremo tarare il nostro Diodo Laser fino a leggere una tensione massima di 5 volt.

IMPORTANTE = Se supererete i 5,6 volt il Diodo Laser si DISTRUGGERÀ.

Come potete notare, la differenza che intercorre tra obiettivo e obiettivo è troppo rilevante, quindi, se ne avete utilizzato uno che vi farà fuoriuscire una potenza luminosa di **1,6 milliwatt**, è ovvio che il **tester** vi indicherà una tensione minore di **2 volt**; quindi si tenterà di aumentarla, ma così facendo, brucerete il diodo Laser, perchè l'obiettivo **perde** una potenza di **3,4 milliwatt.**

Per questi motivi, è sempre consigliabile controllare la potenza luminosa di un diodo Laser, **senza obiettivo**.

Completata la taratura, potrete inserire l'obiettivo, ed a questo punto, se farete delle prove a distanza con il **tester ottico**, ricordatevi che le tensioni che rileverete **non avranno** più alcun rapporto con la potenza emessa dal diodo Laser.

5 VOLT PER 5 MILLIWATT

Il **Tester ottico**, che vi forniremo andrà fissato con due viti sulle torrette presenti nel trasmettitore (vedi fig.12), e a questo punto si potrà **tarare** la potenza luminosa emessa dal **diodo Laser** come vi verrà spiegato in ogni nostro progetto.

Il valore di tensione che dovrete leggere sul tester, per ottenere una massima potenza di **5 milliwatt**, è esattamente di **5 volt**.

IMPORTANTE = Se supererete i 5,6 volt, il diodo Laser si brucerà.

Per la misura della tensione, si potrà utilizzare un **tester digitale**, oppure un **tester analogico**.

Eseguita la taratura, potrete togliere il vostro **Tester per diodo Laser** e riporlo in un cassetto, per future misure.

REALIZZAZIONE PRATICA

In possesso del **Tester ottico** che vi abbiamo fornito già **tarato**, ne potrete costruire un **secondo**, da tenere per riserva o da regalare ad un amico.

In questi casi basta richiederci il kit **LX.1088** e montare sul circuito tutti i componenti, come visibile nello schema pratico di fig.7 e 8.

Per **tarare** il vostro kit, dovrete applicare il nostro **Tester ottico** sulle due torrette (vedi fig.12), leggere la tensione della **potenza luminosa** (normalmente 5 volt), poi togliere questo circuito, inserire quello da voi costruito e **ruotare** il trimmer **R1**, fino a leggere la stessa identica tensione, cioè **5 volt**.

Tanto per fare un esempio, se applicando il nostro Tester già **tarato** rileverete una tensione di **4,9 volt**, nel vostro kit, dovrete ruotare il trimmer **R1**, fino a leggere, la stessa identica tensione, cioè **4,9 volt**.

IMPORTANTE

Per la **taratura**, usate sempre la distanza che abbiamo prefissato con le due torrette in ottone (vedi Kits LX.1089 e LX.1090).

Se non userete la distanza prefissata da queste due torrette, ricordatevi che riducendola leggeremo valori di tensione **superiori**, mentre aumentandola leggeremo valori di tensione **notevolmente inferiori**.

Potremo utilizzare questo **Tester ottico** anche per i fasci emessi dai tubi Laser **Elio/Neon**, ma **non per valutare** la loro **potenza luminosa**.

Infatti il **Tester** è stato tarato per ottenere una tensione di **5 volt**, per una potenza luminosa di **5 milliwatt**, sulla lunghezza d'onda di **670-680 nanometri**, con un fascio che copre **tutta** la superficie del fotodiodo **PBW34**, posto a **15 mm** di distanza.

Sapendo che il fotodiodo **BPW34** è più sensibile alle radiazioni emesse sulla lunghezza d'onda dei **670-680 namometri** (diodo Laser), che non a quelle emesse sulla lunghezza d'onda dei **630 nanometri** (tubo Elio/Neon), è ovvio che, a parità di **potenza**, si otterranno due valori di tensione notevolmente inferiori, anche se il nostro occhio vedrà **più luminoso** il fascio emesso dal tubo Laser.

IMPORTANTE = Nel **Tester per diodi Laser** che vi forniremo già tarato, **NON TOCCATE** il trimmer presente nel circuito, perchè se ruoterete il suo cursore, anche di pochi millimetri, da un estremo all'altro, non potrete più conoscere quale **potenza** eroga il Laser che dovrete **tarare**.

COSTO TESTER MONTATO

Il Tester Ottico già MONTATO e TARATO, siglato **KM.1088/M** per non confonderlo con la sigla del kit non montato L.10.000

COSTO DEL KIT

Tutti i componenti per realizzare questo kit, come visibile nelle figg.7-8 .... L.5.700

Costo del circuito stampato LX.1088 .... L.900

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Prima di maneggiare un qualsiasi **diodo Laser**, vi consigliamo di leggere attentamente tutti gli articoli riportati su questa rivista, perchè se non conoscete tutte le precauzioni che dovete adottare, potete facilmente **danneggiarlo**.

In questi articoli, abbiamo ben evidenziato i suoi **punti deboli**, che possiamo nuovamente qui riassumere.

- Il diodo **si danneggia** se si supera la sua **massima potenza** luminosa.
- Il diodo **si danneggia** se raggiunto da scariche **elettrostatiche**.
- Il diodo **si danneggia** se non è fissato sopra un **dissipatore** termico.

Vi insegneremo come evitare tutti questi inconvenienti; quindi se seguirete fedelmente tutte le istruzioni che riportiamo, possiamo assicurarvi che il vostro trasmettitore funzionerà subito e bene.

Inizieremo questo articolo, dicendovi che **non è mai vantaggioso** modulare in AM un diodo Laser, per i seguenti motivi :

- Se il circuito **è provvisto** di un efficiente controllo della **potenza luminosa** non riusciremo in alcun modo a modularlo perchè, quando il segnale di BF tenterà di aumentare la potenza, il fotodiodo della controreazione provvederà immediatamente ad attenuarla.
- Se tentaste di escludere questa controreazione, o la rendeste **meno efficiente**, mettereste fuori uso il diodo, al primo picco di sovramodulazione.
- Volendo ad ogni costo modularlo in AM, dovrete necessariamente accenderlo a **metà potenza** luminosa, vale a dire che, se avete un diodo Laser della potenza di **5 milliwatt**, lo dovrete tarare in modo che eroghi un massimo di **2,5 milliwatt**.
- Facendolo funzionare a **metà** potenza si corre il rischio di vederlo **spegnere** in presenza della semionda **negativa** di BF, o di **bruciarlo** con le semionde **positive**, se si supera la massima potenza consentita.
- Ammesso di riuscire a controllare la percentuale di modulazione, in modo da non superare mai il **massimo** livello positivo e il **minimo** livello negativo, risulterà difficoltoso effettuare dei collegamenti a lunghe distanze, a causa della **turbolenza** dell'aria.

Queste turbolenze provocano delle continue variazioni di luminosità; basta alzare lo sguardo verso una **stella** per constatare che la sua luce, pur essendo **stabile**, appare **tremolante**.

Questa variazione della **luminosità**, causata dalle correnti di aria calda e fredda, che circolano nella nostra atmosfera, influenzeranno anche la luce emessa da un Laser, quindi il ricevitore le rileverà come variazioni di **modulazione** e, di conseguenza, in altoparlante udirete un forte **rumore** di fondo, che coprirà totalmente la nostra voce.

Modulando un raggio Laser in **FM**, queste **turbolenze** non influiranno sulla ricezione, perchè il ricevitore rileverà solo le variazioni di **frequenza** e non quelle di **luminosità**.

Con la **FM**, avrete anche il vantaggio di poter accendere un diodo Laser per la sua massima **potenza luminosa**, perchè la modulazione non varierà l'intensità luminosa, ma la sola **frequenza** della portante a **40 KHz**. (vedi fig.6)

Un trasmettitore in **FM**, potrà infine essere com-

TRASMETTITORE

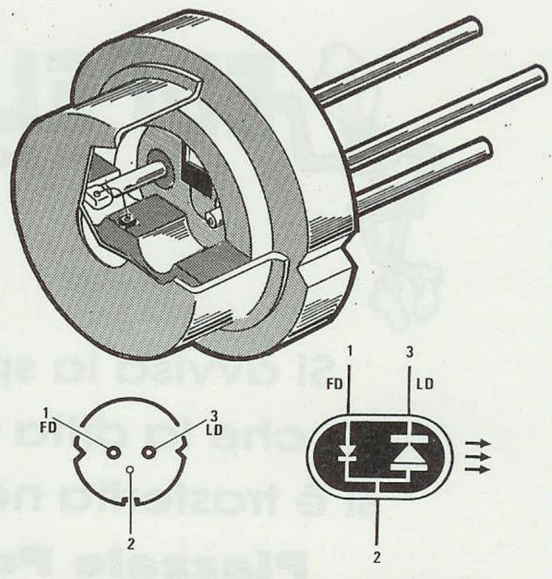
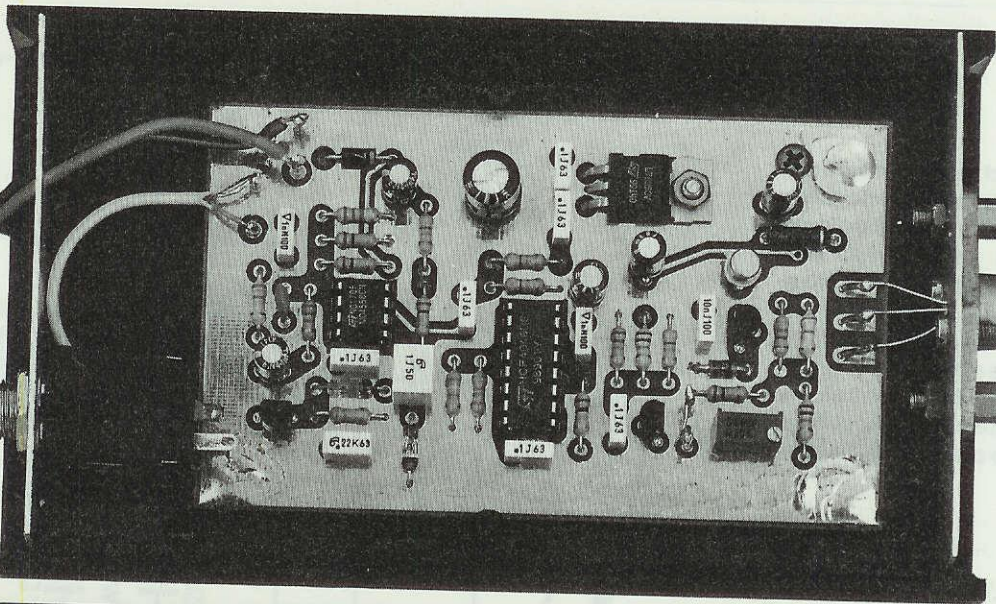


Fig.1 Dalla parte posteriore di un Diodo Laser fuoriescono tre soli terminali. Il terminale 1 fa capo all'Anodo del FOTODIODO, il terminale 3 al Catodo del LASER, mentre il terminale 2 è il comune che andrà sempre collegato al positivo di alimentazione.



FM con DIODO LASER

Poichè risulta alquanto rischioso modulare in AM un diodo Laser, non ci rimane che modularlo in FM, ed il progetto che vi presentiamo, ampiamente collaudato, vi permetterà finalmente di trasmettere voci e suoni tramite "raggio Laser". Disponendo di una banda passante da 30 Hz a 10.000 Hz circa, lo si può considerare un valido trasmettitore ad alta fedeltà.

pletato con un'efficace ed appropriata **controreazione**, che provveda a mantenere costante la **potenza luminosa** al variare della **temperatura**.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete vedere in fig.2, per realizzare un trasmettitore FM con diodo Laser, occorrono pochi componenti, e tutti facilmente reperibili.

Per la descrizione inizieremo dallo stadio di **modulazione**, composto dai due operazionali siglati **IC1/A - IC1/B** e dal fet siglato **FT1**.

Il segnale di BF, captato dal microfono **magnetico**, entrerà sul piedino **non invertente 5** del primo operazionale IC1/A, che provvederà ad amplificarlo.

Sul piedino **d'uscita 7**, risulterà presente un segnale amplificato, che verrà trasferito sul piedino **non invertente 3** del secondo operazionale IC1/B, e sul piedino **9** dell'integrato **IC3**.

Utilizziamo l'operazionale **IC1/B**, congiunto al fet **FT1**, per realizzare un efficace ed indispensabile circuito di **Controllo Automatico di Guadagno**.

Come si sa, ci sono persone che normalmente parlano a bassa voce ed altre che invece parlano a squarciagola, quindi nel primo caso, si dovrebbe notevolmente amplificare il segnale, mentre nel secondo caso lo si dovrebbe attenuare.

Per evitare di inserire un potenziometro di **volume**, che non sempre verrebbe regolato nella giusta posizione, abbiamo preferito adottare la soluzione del **C.A.G.** (**C**ontrollo **A**utomatico di **G**uadagno), che provvederà automaticamente a dosare il livello di amplificazione, in rapporto all'ampiezza del segnale sonoro captato dal microfono.

L'operazionale **IC1/A** provvede ad amplificare il segnale di BF per il suo **massimo**, quindi parlando con una normale intensità di voce, questo verrà amplificato di circa **50 volte**.

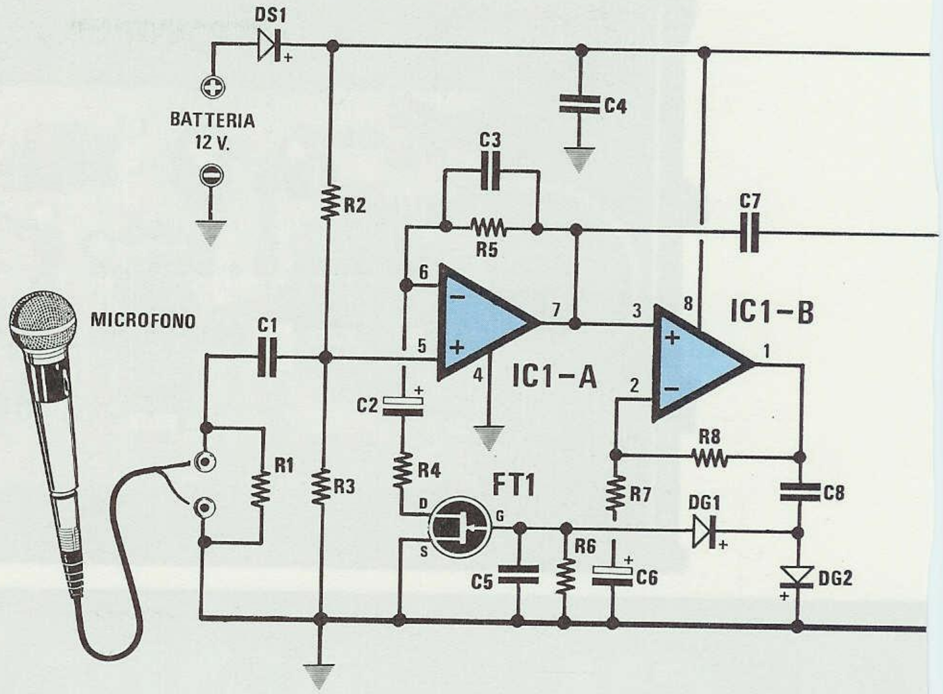


Fig.2 Schema elettrico del trasmettitore a Diodo Laser modulato in FM, in grado di erogare una potenza di 5 milliwatt. Questo circuito richiede per la sua alimentazione una tensione di 12 volt che potremo prelevare da una serie di normali pile da batterie ricaricabili al piombo o al nichel-cadmio.

Aumentando il livello sonoro, sul piedino **d'uscita 1** dell'operazionale **IC1/B** ci ritroveremo un segnale di BF, che raddrizzato dai due diodi al Germanio **DG1-DG2**, ci fornirà una **tensione negativa** proporzionale al livello del segnale BF.

Questa tensione **negativa**, polarizzando il **Gate** del fet FT1, modificherà la resistenza interna **Drain/Source**, e poichè questo fet è posto in serie alla resistenza **R4**, variando questa resistenza, varierà il **guadagno** dell'operazionale **IC1/A**.

Un segnale sonoro di **bassa intensità**, fornirà ai capi di R6 una debole tensione negativa che modificherà lievemente la resistenza **Drain/Source**, e, così facendo, l'operazionale **IC1/A** amplificherà il segnale di BF per il suo **massimo**.

Un segnale sonoro di **elevata intensità**, fornirà ai capi di R6 una tensione negativa molto elevata, che **aumenterà** notevolmente la resistenza **Drain/Source** di FT1.

In queste condizioni, l'operazionale IC1/A ridurrà il suo guadagno ed amplificherà il segnale di **1-2 volte**.

In pratica, questo circuito modificherà il **guadagno** dell'operazionale **IC1/A**, in rapporto all'ampiezza del segnale di BF, che giungerà sul suo ingresso, e così facendo si potrà prelevare dalla sua uscita un segnale amplificato ad **ampiezza costante**.

Compreso come funziona il **Controllo Automatico di Guadagno**, potremo ora descrivere lo stadio che genera la **frequenza portante** dei **40 KHz**, che dovremo poi modulare in **FM**.

Per ottenere questa **frequenza portante** di **40 KHz**, utilizzeremo il **VCO**, contenuto all'interno dell'integrato **CD.4046**, che nello schema elettrico abbiamo siglato **IC3**.

Applicando sui piedini 6-7 un condensatore da **1.000 pF** (vedi C11), e sul piedino 11 una resistenza da **47.000 ohm** (vedi R12), il **VCO** oscillerà ad una frequenza di circa **40 KHz**.

Per i meno esperti, diremo che un **VCO**, è un oscillatore che genera una **frequenza** che potremo facilmente **variare**, applicando sul piedino d'ingresso **9**, un qualsiasi segnale di BF.

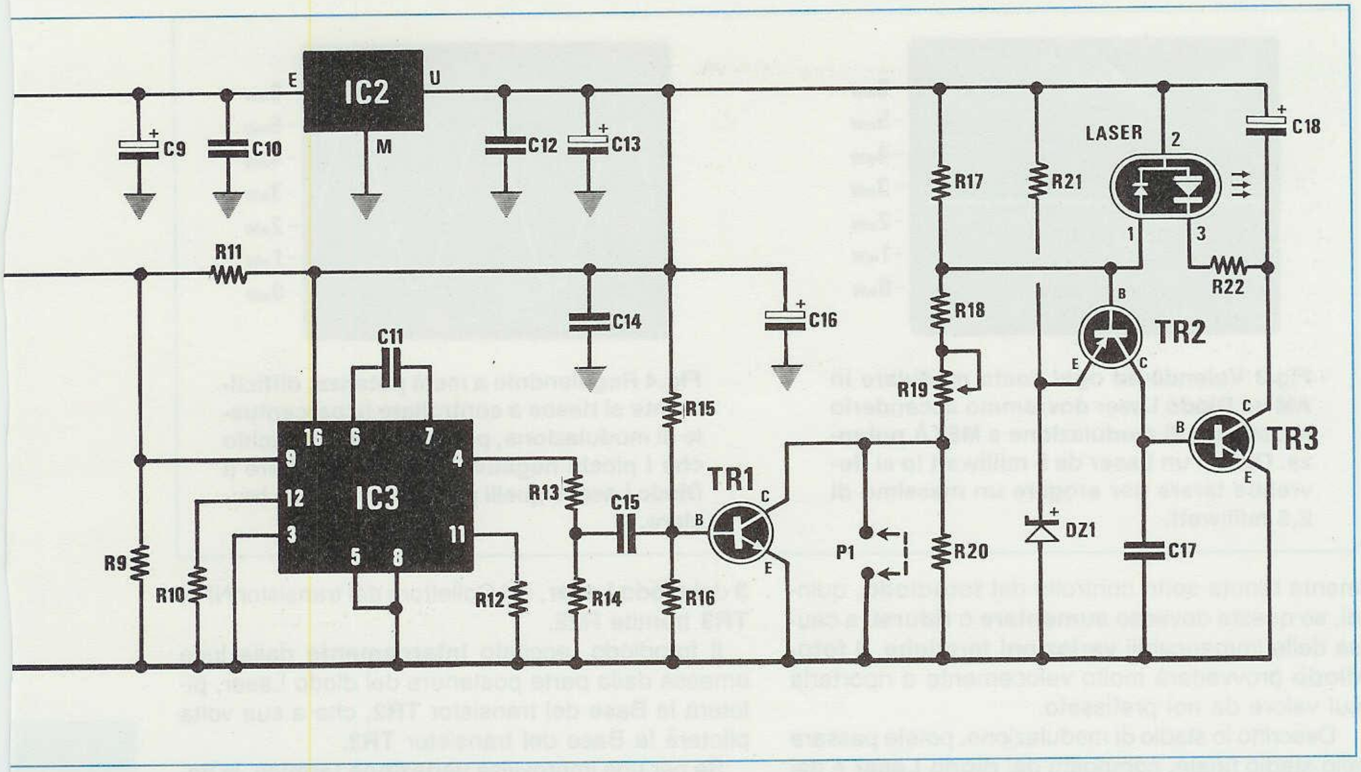
Nel nostro progetto, faremo **deviare** la frequenza da un **minimo** di **30 KHz** ad un massimo di **50 KHz**.

Pertanto, a differenza di una qualsiasi radio emittente in FM, che utilizza una portante di **alta frequenza** (88 - 108 MHz), noi utilizziamo per il **raggio Laser** una portante **ultrasonica** sui **40 KHz**.

Questi **40 KHz** modulati in **FM**, verranno prelevati dal piedino d'**uscita 4**, dell'integrato **CD.4046** (vedi IC3) ed applicati sulla Base del transistor **TR1**.

Poichè il Collettore di questo transistor è collegato al trimmer multigiri R19, attraverso questo e la resistenza R18 questa frequenza raggiungerà il **fotodiodo** presente all'interno del **diodo Laser**, e così facendo il fascio Laser uscirà modulato in **FM**.

La massima **potenza luminosa** verrà costante-



ELENCO COMPONENTI LX.1090

R1 = 2.200 ohm 1/4 watt
R2 = 100.000 ohm 1/4 watt
R3 = 100.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
R5 = 220.000 ohm 1/4 watt
R6 = 330.000 ohm 1/4 watt
R7 = 47.000 ohm 1/4 watt
R8 = 100.000 ohm 1/4 watt
R9 = 47.000 ohm 1/4 watt
R10 = 33.000 ohm 1/4 watt
R11 = 47.000 ohm 1/4 watt
R12 = 39.000 ohm 1/4 watt
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
R14 = 22.000 ohm 1/4 watt
R15 = 56.000 ohm 1/4 watt
R16 = 47.000 ohm 1/4 watt
R17 = 220.000 ohm 1/4 watt
R18 = 56.000 ohm 1/4 watt
R19 = 50.000 ohm trimmer multigiri
R20 = 100.000 ohm 1/4 watt
R21 = 470 ohm 1/4 watt
R22 = 27 ohm 1/2 watt
C1 = 1.000 pF poliestere
C2 = 4,7 mF elettr. 63 volt
C3 = 100 pF ceramico a disco
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 220.000 pF poliestere
C6 = 4,7 mF elettr. 63 volt

C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 1 mF poliestere
C9 = 220 mF elettr. 25 volt
C10 = 100.000 pF polestere
C11 = 1.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 22 mF elettr. 25 volt
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 10 mF elettr. 63 volt
C17 = 10.000 pF poliestere
C18 = 10 mF elettr. 63 volt
DS1 = diodo silicio 1N4007
DG1 = diodo germanio AA117
DG2 = diodo germanio AA117
DZ1 = zener 3,3 volt - 1/2 watt
TR1 = NPN tipo BC.238
TR2 = PNP tipo BC.327
TR3 = NPN tipo 2N2222
FT1 = Fet tipo 2N5247
IC1 = integrato LS.4558
IC2 = integrato uA.7805
IC3 = C-MOS tipo 4046
LASER = tipo HL6711G o TOLD.9201
P1 = ponticello
MICRO = microfono magnetico impedenza 600 ohm

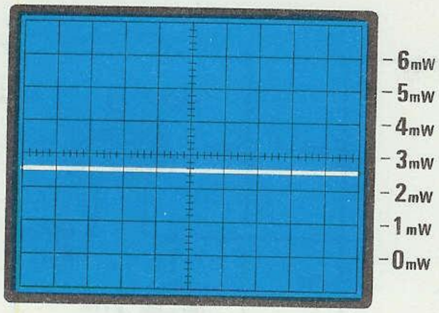


Fig.3 Volendo ad ogni costo modulare in AM un Diodo Laser dovremmo accenderlo in assenza di modulazione a METÀ potenza. Quindi un Laser da 5 milliwatt lo si dovrebbe tarare per erogare un massimo di 2,5 milliwatt.

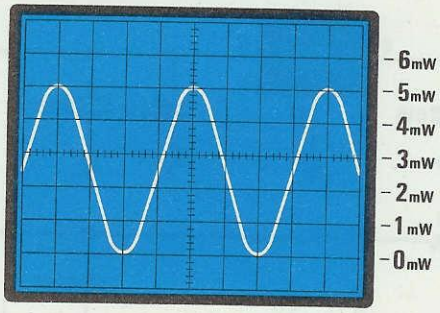


Fig.4 Regolandolo a metà potenza, difficilmente si riesce a controllare la percentuale di modulazione, per cui si corre il rischio che i picchi negativi facciano spegnere il Diodo Laser e quelli positivi lo facciano bruciare.

mente tenuta sotto controllo dal **fotodiodo**, quindi, se questa dovesse **aumentare** o **ridursi**, a causa delle immancabili **variazioni termiche**, il **fotodiodo** provvederà molto velocemente a riportarla sul valore da noi prefissato.

Descritto lo stadio di modulazione, potete passare allo stadio finale, composto dal **diodo Laser** e dai due transistor **TR2-TR3**.

Questo stadio, viene alimentato da una tensione stabilizzata di **5 volt**, che preleveremo dall'uscita dell'integrato **uA.7805**, che nello schema elettrico è stato siglato **IC2**.

Questa tensione stabilizzata, applicata sul **piedino 2** del diodo Laser, alimenterà anche il **fotodiodo** di controllo, contenuto all'interno del suo corpo metallico.

Il terminale **1** del **fotodiodo**, risulta collegato sulla Base del transistor PNP **TR2**, mentre il terminale **3** del **diodo Laser**, sul Collettore del transistor NPN **TR3** tramite R22.

Il fotodiodo, eccitato **internamente** dalla luce emessa dalla parte posteriore del diodo Laser, piloterà la Base del transistor **TR2**, che a sua volta piloterà la Base del transistor **TR3**.

Se per una improvvisa **variazione termica**, la potenza luminosa del diodo Laser, dovesse **aumentare**, il fotodiodo velocemente ridurrebbe la polarizzazione di Base del transistor **TR2**, e poichè questo transistor pilota la Base di **TR3**, che alimenta il diodo Laser, automaticamente si otterrebbe un'**attenuazione** della potenza luminosa.

Se la potenza luminosa del Laser dovesse invece **ridursi**, il fotodiodo, eccitato da una minor intensità luminosa, aumenterebbe la polarizzione sulla Base del transistor **TR2**, che conducendo di più, provvederà automaticamente ad aumentare la cor-

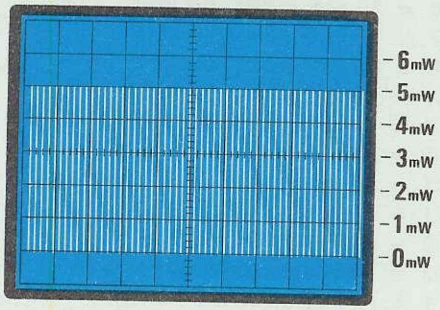


Fig.5 La modulazione in FM ci dà la possibilità di poter sfruttare la massima potenza luminosa del nostro Diodo Laser, portandolo sui 5 milliwatt con una frequenza portante di 40 KHz che preleveremo da un integrato PLL.

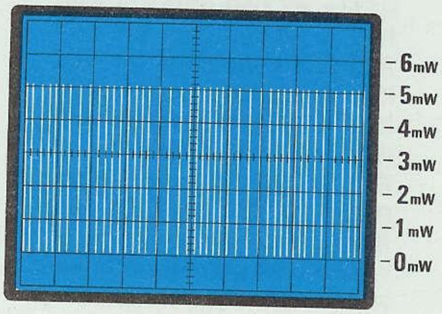


Fig.6 Quando parleremo al microfono, la potenza luminosa del Diodo Laser rimarrà fissa sui 5 milliwatt, perchè la modulazione farà variare la sola frequenza della portante da un minimo di 30 KHz ad un massimo di 50 KHz.

rente sul Collettore del transistor **TR3**, e, di conseguenza, la potenza luminosa ritornerebbe sul valore da noi prefissato.

Il segreto per non **danneggiare** un diodo Laser è racchiuso in questo semplice circuito di controreazione, per cui, tutti i valori da noi riportati andranno rigorosamente rispettati.

Il diodo zener **DZ1** da 3,3 volt, posto sull'Emettitore del transistor **TR2**, servirà a mantenere sempre eccitato il **diodo Laser**, cioè a impedire che questo possa **spegnersi**.

Il trimmer **R19** multigiri da **50.000 ohm**, posto tra il Collettore di TR1 ed R18, vi servirà per tarare la **potenza luminosa**, come spiegheremo dettagliatamente nel paragrafo della **taratura**.

Per alimentare questo trasmettitore, vi occorrerà una tensione continua di **12 volt**, che potrete prelevare da una pila o da un batteria.

Se preleverete la tensione dalla batteria della vostra auto, **spegnete** il motore, perchè gli impulsi spurii, generati dalla **bobina AT**, che alimenta le candele, potrebbero **danneggiare** il diodo Laser.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione alimentazione	**12 volt**
Corrente assorbita	**80mA**
Potenza luminosa del Laser 5 milliwatt	**5mW**
Minimo segnale BF sull'ingresso	**5mVpp**
Massimo segnale BF sull'ingresso	**1vpp**
Frequenza portante	**40 KHz**
Max deviazione di modulazione	**30 - 50 KHz**

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato a doppia faccia, siglato **LX.1090** dovremo montare tutti i componenti richiesti, escluso il **diodo Laser**, disponendoli come visibile in fig.9.

Per iniziare, potremo inserire i due zoccoli per gli integrati IC1-IC3, stagnandone ovviamente tutti i piedini sulle piste del circuito stampato.

Eseguita questa operazione, potremo inserire tutte le resistenze controllando sul corpo il loro valore ohmico, dopodichè potremo inserire tutti i **diodi**.

Per il diodo **DS1** con corpo plastico, dovremo rivolgere il lato contornato da una **fascia bianca** verso il condensatore C6.

Per i diodi al germanio **DG1-DG2** con corpo in vetro, dovremo rivolgere il lato contornato da una **fascia nera** come da noi disegnato sullo schema pratico di fig.9.

Per il diodo zener **DZ1** da **3,3 volt** il cui corpo può essere di color azzurro o marrone, dovremo rivolgere il lato contornato da una **fascia nera** verso la resistenza R21.

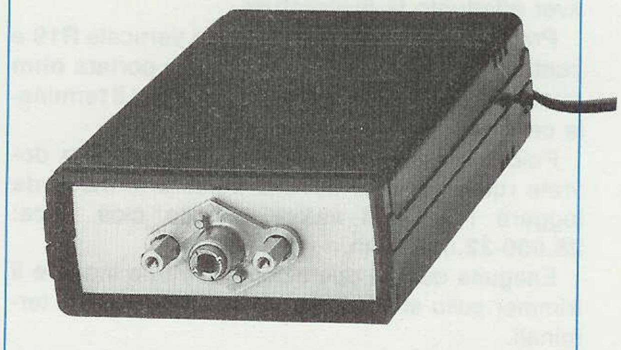


Fig.7 Sul pannello frontale del nostro trasmettitore FM a Diodo Laser troveremo oltre al portaobiettivo anche le due torrette in ottone, necessarie per fissare il "Tester Ottico" quando dovremo tararlo per ottenere in uscita la massima potenza di 5 milliwatt (vedi fig.17).

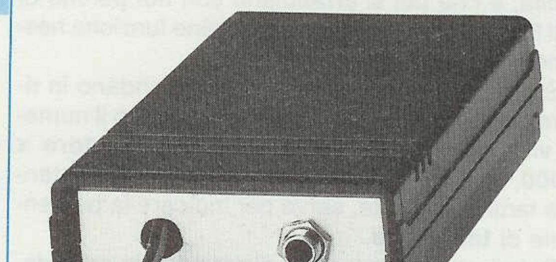


Fig.8 Sul pannello posteriore fisseremo il solo connettore femmina Jack per il microfono magnetico. Nel foro visibile a sinistra fuoriusciranno i due fili "rosso" e "nero" per i 12 volt dell'alimentazione. Volendo è possibile applicare su tale pannello due boccole isolate in sostituzione dei due fili.

A questo punto, potremo inserire i due terminali del ponticello **P1** che potremo già **cortocircuitare** tra di loro con un sottile filo, che andrà tolto dopo aver effettuato la **pretaratura**.

Prendete ora il **trimmer** multigiri verticale **R19** e controllate con un tester posto sulla portata **ohm** quale valore di resistenza è presente tra il terminale centrale e uno dei due laterali.

Poichè questo trimmer è da **50.000 ohm** dovrete ruotare la vite del suo cursore in modo da leggere metà del valore ohmico cioè circa: **25.000-22.000 ohm**.

Eseguita questa operazione potremo inserire il trimmer sullo stampato e stagnarne i suoi tre terminali.

Proseguendo nel montaggio potremo ora inserire tutti i condensatori poliesteri e poichè sul loro corpo la capacità può essere espressa in **nanofarad** o in **microfarad** vi riportiamo qui di seguito quale sigle potrete trovare stampigliate.

1n	=	**1.000 pF**
10n	=	**10.000 pF**
.1	=	**100.000 pF**
.22	=	**220.000 pF**
1	=	**1 microF.**

Questa tabella, aiuterà tutti quei lettori che sbagliano frequentemente nel **decifrare** i valori di capacità, e che poi si arrabbiano con noi perchè di tutti i progetti che montano non gliene funziona nessuno.

Spesso in questi loro kits che ci mandano in riparazione, scopriamo che la **K** posta dopo il numero viene considerata come un **moltiplicatore x 1.000**, mentre la lettera **K**, come già spiegato tante e tantissime volte, serve per indicare la percentuale di **tolleranza**.

Quindi un condensatore siglato **1K**, lo considerano da **1.000 pF** mentre in pratica è da **1 microfarad**.

Un condensatore siglato **1n** lo considerano da **1 microfarad** invece è da **1.000 pF**, e così dicasi per i condensatori siglati **.22K** che ritengono sia da **22.000 pF**, mentre la sua capacità è di **220.000 pF** perchè il **punto** prima del numero va letto **0,22 microfarad**.

Chiudiamo questa parentesi e ritorniamo al nostro montaggio.

Inseriamo tutti i condensatori elettrolitici, rispettando la polarità **positiva** e **negativa** dei due terminali.

Giunti a questo punto potremo inserire i transistor, il fet e l'integrato stabilizzatore IC2.

I transistor ed il fet che hanno un corpo in plastica, dovremo inserirli nello stampato, controllando che la parte **piatta** del loro corpo risulti rivolta come visibile nello schema pratico di fig.9.

Per il solo transistor metallico TR3 dovremo rivolgere la piccola **tacca metallica** che sporge dal suo corpo, verso l'integrato IC2.

Quando inseriremo l'integrato **IC2**, dovremo prima ripiegare i loro terminali a **L** perchè, come possiamo vedere nelle foto ed anche nello schema pratico, questo integrato andrà posto sul circuito stampato in posizione orizzontale, fissandolo con una vite più dado al circuito stampato.

Completato tutto il montaggio, inseriremo nei due zoccoli gli integrati, controllando che la loro tacca di riferimento, cioè la piccola **U** posta da un solo lato del corpo, sia posizionata nel verso indicato nello schema di fig..

Il circuito stampato verrà poi fissato con quattro viti autofilettanti nell'interno del mobile.

Sul piccolo pannello posteriore di tale mobile, fisseremo la **presa Jack** per il microfono, utilizzando uno spezzone di cavetto schermato.

Ovviamente, la **calza** schermata di questo cavetto andrà collegata sul terminale di **massa** mentre il filo del segnale sul terminale posteriore.

Se sulla parte posteriore di questa **presa Jack** notate **due terminali**, controllate su quale dei due fuoriesce il segnale, perchè uno di questi terminali potrebbe far capo ad un "interruttore" interno che si apre inserendo lo spinotto maschio.

Se collegherete il filo sul terminale sbagliato, non riuscirete a **modulare** il trasmettitore.

Per l'alimentazione, abbiamo preferito uscire con due fili; uno di color **rosso** per il positivo, ed uno di color **nero** per il negativo, perchè quasi sempre conviene portarsi appresso delle batterie ricaricabili al Nichel-Cadmio oppure al **piombo** del tipo sigillato (vedi batteria al **piombo** utilizzata nel progetto di **antifurto** presentato su questa rivista).

Volendo, in sostituzione di questi fili, potrete applicare sul retro di tale pannello due boccole **isolate** una di color rosso ed una nera per distinguere la polarità positiva dalla negativa.

Il **diodo Laser** andrà inserito soltanto **dopo** aver effettuato la **pretaratura**.

DA LEGGERE ATTENTAMENTE

Per non danneggiare il vostro diodo Laser, dovrete leggere **molto attentamente** quanto qui sotto riportato.

- Quando lavorate con il diodo Laser, **non calzate** scarpe con la **suola in gomma**, per evitare che nel vostro corpo si accumulino **cariche elettrostatiche**, tanto elevate da scaricarsi all'interno del diodo.

- Per evitare di **danneggiare** un diodo con una

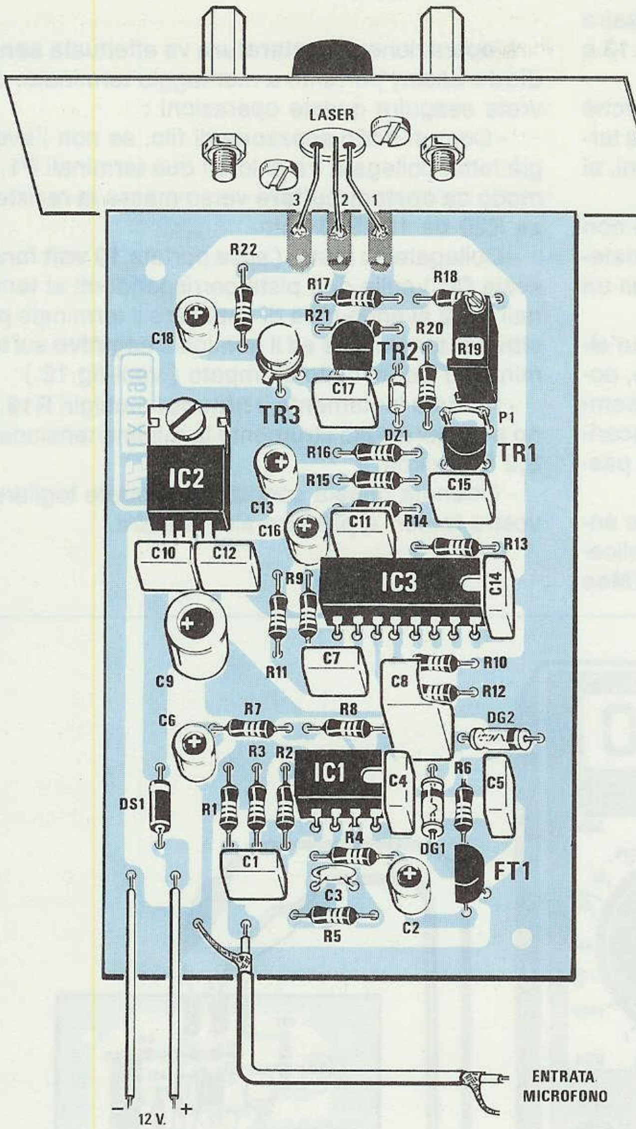


Fig.9 Schema pratico di montaggio del trasmettitore a Diodo Laser. Si noti in prossimità del transistor TR1 il ponticello in filo di rame (vedi P1) che dovrà essere tolto dopo aver tarato il circuito. Il Diodo Laser andrà inserito solo dopo aver completata l'operazione visibile in fig.12.

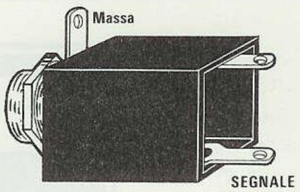


Fig.10 Sulla presa Jack femmina del microfono, il terminale di "massa" è collegato alla vite di fissaggio, mentre quello del "segnale" fuoriesce dal lato posteriore. Se sul retro vi sono due terminali, uno di questi è collegato ad un interruttore interno.

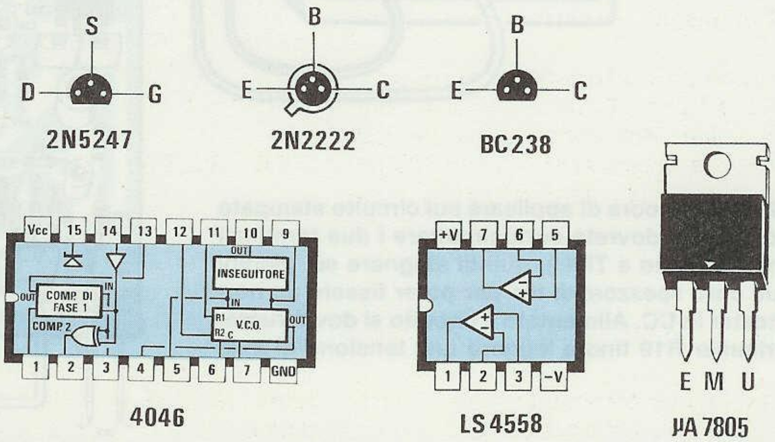


Fig.11 Connessioni del fet e dei transistor viste da sotto, e degli integrati visti invece da sopra.

scarica elettrostatica, avvolgete attorno al **polso** del filo di rame nudo, che collegherete ad una piastra metallica **appoggiata** sul pavimento (vedi fig.13 e 16).

- Non usate mai **saldatori a 220 volt**, perchè quando appoggierete la punta per stagnare i tre terminali del diodo, se questo ha delle dispersioni, si scaricheranno nel suo interno.

- Usate solo saldatori a **bassa tensione**. Se non possedete una Centralina termostatata, ricordatevi di **mettere a terra** la punta del saldatore con un filo di rame nudo.

- Non passate mai un diodo nelle mani di un'altra persona, perchè tra il vostro e il suo corpo, potrebbe esserci una differenza di potenziale, sempre dovuta a **cariche elettrostatiche**, che si scaricherebbero all'interno del diodo, durante il passaggio.

Tutte queste precauzioni dovreste adottarle anche quando lavorate su componenti un po' delicati, come i **Mosfet - Gaasfet - Diodi Gunn - C/Mos** ecc.

PRETARATURA

L'operazione di **pretaratura** va effettuata **senza diodo Laser**, pertanto a montaggio terminato, dovrete eseguire queste operazioni :

- Con un corto spezzone di filo, se non l'avete già fatto, collegate tra di loro i due terminali **P1**, in modo da **cortocircuitare** verso massa la resistenza **R20** da 100.000 ohm.

- Collegate un tester (sulla portata **10 volt** fondo scala **CC**) sulle due piste corrispondenti ai terminali **1** e **2** avendo cura di applicare il terminale **positivo** al terminale **2** ed il terminale **negativo** sul terminale **1** del circuito stampato (vedi fig.12)

- Ruotate lentamente il **trimmer** multigiri **R19**, fino a leggere sullo strumento la minima tensione di **3,2 volt** circa.

- Ottenuta questa condizione, potrete togliere il vostro tester, e passare alla taratura.

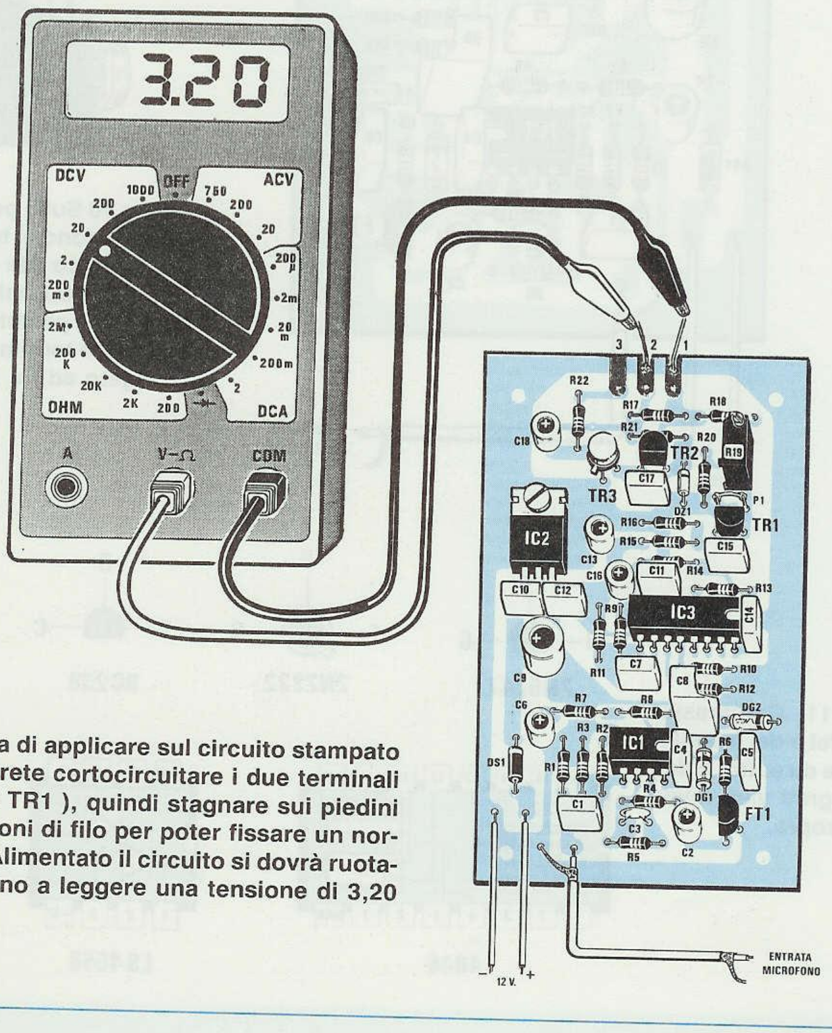
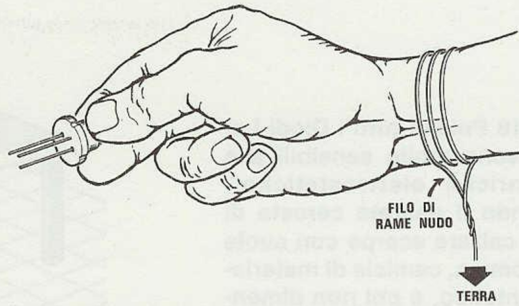


Fig.12 Prima ancora di applicare sul circuito stampato il Diodo Laser, dovrete cortocircuitare i due terminali P1 (posto vicino a TR1), quindi stagnare sui piedini 2-1 due corti spezzoni di filo per poter fissare un normale tester in CC. Alimentato il circuito si dovrà ruotare il trimmer R19 fino a leggere una tensione di 3,20 volt.

Fig.13 Prima di maneggiare il Diodo Laser ricordatevi di avvolgere sul vostro braccio uno o due giri di filo di rame nudo che collegherete ad una TERRA, in modo da scaricare eventuali "cariche elettrostatiche" presenti nel vostro corpo.



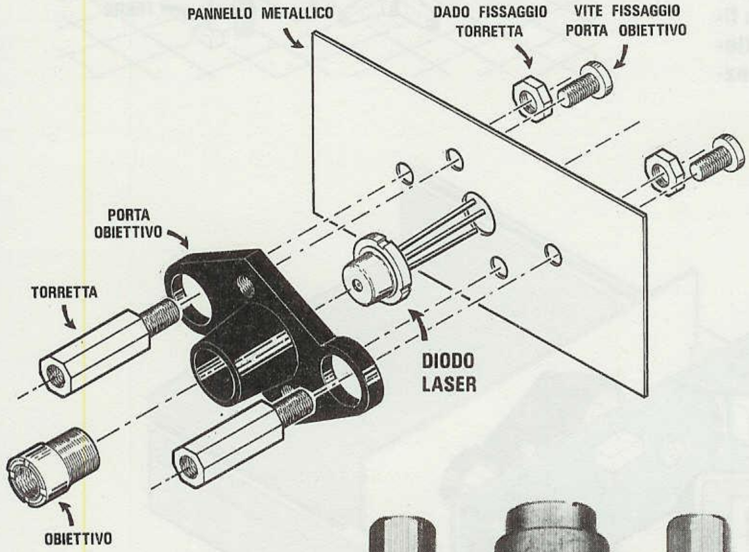


Fig.14 Sul pannello frontale del mobile applicheremo il portaobiettivo e le due torrette in ottone che ci serviranno per fissare il "Tester Ottico" quando dovremo tarare il Diodo Laser per la massima potenza di 5 milliwatt.

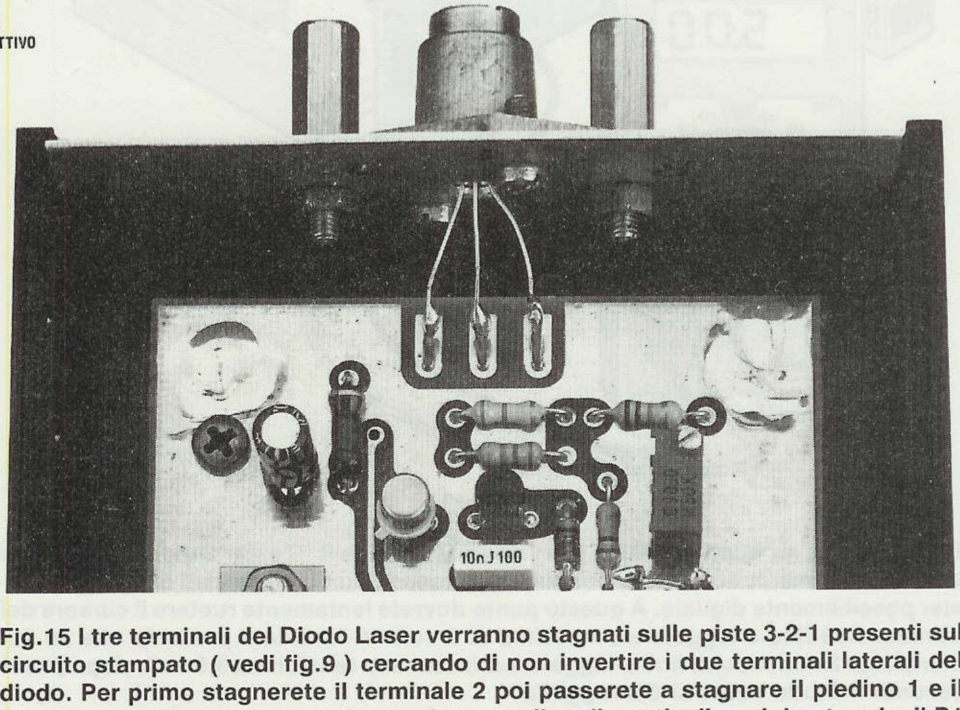
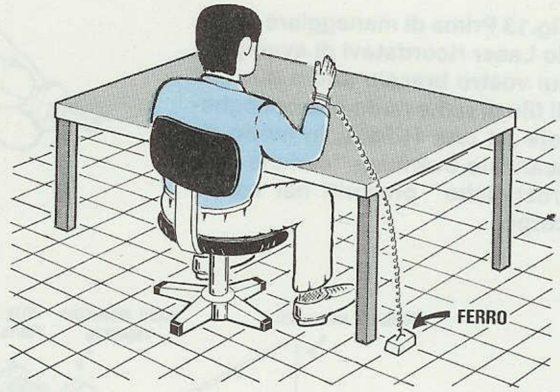


Fig.15 I tre terminali del Diodo Laser verranno stagnati sulle piste 3-2-1 presenti sul circuito stampato (vedi fig.9) cercando di non invertire i due terminali laterali del diodo. Per primo stagnerete il terminale 2 poi passerete a stagnare il piedino 1 e il 3 o viceversa. Se ancora non l'avete fatto, togliete il ponticello sui due terminali P1 (vedi in fig.12 il ponticello vicino a TR1).

Fig.16 Poichè tutti i Diodi Laser sono molto sensibili alle "scariche elettrostatiche" quando li userete cercate di non calzare scarpe con suole di gomma, camicie di materiale sintetico, e poi non dimenticatevi di collegare a terra il vostro corpo avvolgendo un filo di rame al polso, che collegherete a TERRA con un pezzo di ferro.



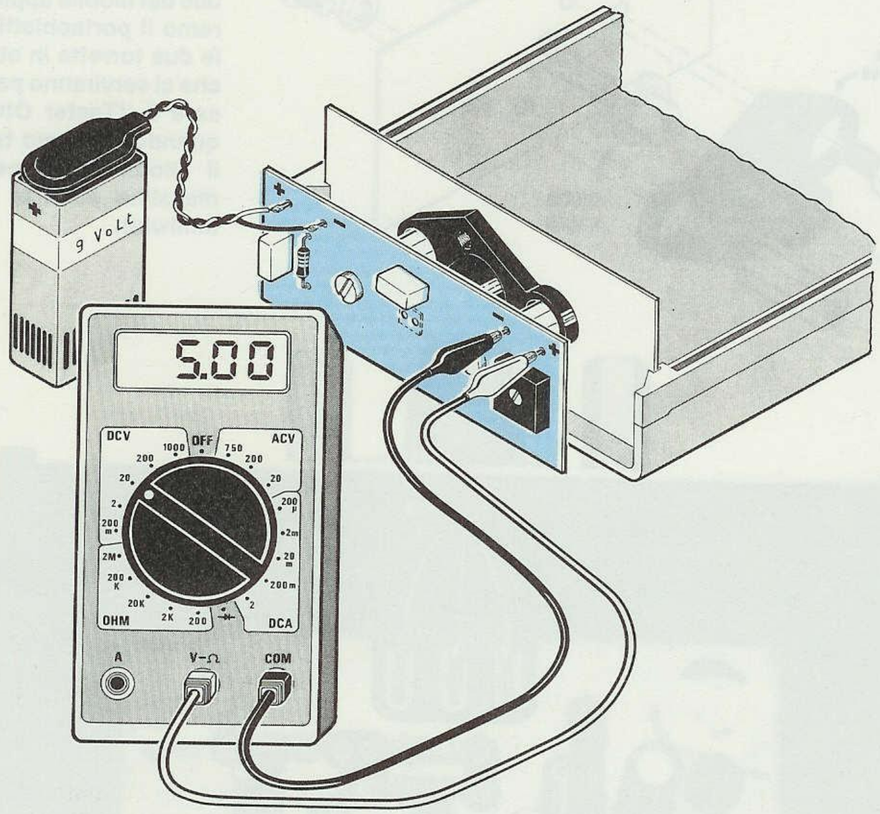


Fig.17 Dopo aver applicato sulle due torrette in ottone il "Tester Ottico" presentato su questo numero, dovrete alimentarlo, applicando su due terminali di destra un tester possibilmente digitale. A questo punto dovrete lentamente ruotare il cursore del trimmer R19 fino a leggere un massimo di 5 volt. Vi facciamo presente che se aumenterete la luminosità fino a leggere sul tester una tensione a 5,6 volt, dopo pochi secondi il Diodo Laser si distruggerà.

FISSAGGIO LASER E TARATURA

A questo punto, non dimenticatevi di avvolgere due o tre giri di filo di rame nudo attorno al polso, e di collegarlo a **terra**, per eliminare eventuali **cariche elettrostatiche** dal vostro corpo. (vedi fig.13)

- Collegato a **terra** il vostro corpo, potrete prendere il diodo Laser ed inserirlo nel vano presente nel portaobiettivo (vedi fig.14).

- Appoggiate sul portaobiettivo il pannello frontale in alluminio del mobile, poi fissatelo con le due viti presenti nel kit, cercando di disporre i tre terminali **1-2-3** a **V**.

- Applicate sul pannello frontale le due torrette in ottone lunghe 15 mm, come visibile in fig.14.

- Applicate il pannello sulla parte frontale del mobile, poi **stagnate** per primo il terminale **2** del diodo Laser, sulla pista centrale, e di seguito i due terminali laterali **1** e **3** facendo attenzione a non invertirli (vedi fig.9).

- Sfilate dal portaobiettivo il minuscolo **obiettivo**, poi prendete il kit **LX.1088**, cioè il **Tester ottico** e fissatelo con due viti sulle due torrette in ottone (vedi fig.17).

- Applicate una pila da **9 volt** sul **Tester ottico** e collegate i due terminali **uscita tensione** ad un **Tester** (possibilmente digitale) commutato per la misura di **Volt CC** (vedi fig.17).

- Applicate sui terminali di alimentazione del vostro trasmettitore, una tensione continua di **12 volt**.

- Fornendo tensione al circuito, il diodo Laser potrebbe già emettere una **debole luce**, ma potrebbe anche rimanere **spento**; di questo però non dovrete preoccuparvi.

- Ruotate lentamente il cursore del trimmer multigiri **R19**, controllando **attentamente** la tensione che rileverà il vostro tester **digitale**.

- Come noterete, la tensione da circa **1-2 volt** prima **salirà** molto lentamente, poi molto **bruscamente**.

Quando avrete raggiunto una tensione di **4 volt**, ruotate delicatamente il trimmer **R19** fino a leggere **4,8 - 4,9 volt**, e, raggiunti i **5,0 volt**, **FERMATEVI**.

- Quando sul tester leggerete una tensione di **5 volt**, avrete raggiunto il **limite di sicurezza**, che abbiamo prefissato per un diodo Laser della potenza di **5 milliwatt** quindi **NON TENTATE** di superarla.

- Chi tenterà di **aumentarla** fino a leggere **5,6 volt**, in pochi secondi **distruggerà** il diodo Laser.

- Ottenuti i **5 volt** sopraindicati, il vostro trasmettitore risulterà **già tarato**.

- Togliete dal trasmetittore le pile di alimentazione e, a questo punto, potrete svitare il **Tester ottico** dalle due torrette in ottone.

-Con un paio di tronchesine, o con un paio di forbici, togliete il **cortocircuito** sui due terminali **PT1**. Quando eseguirete questa operazione, dovrete avere ancora il polso **collegato a terra**.

- A questo punto, potrete **avvitare** l'obiettivo, applicare le **pile di alimentazione** e accenderlo.

- Dal diodo Laser uscirà una luce **color rubino**, che potrete ora rivolgere verso una parete distante **4-5-10 metri**.

- Poichè sulla parete, non subito si vedrà un **piccolo punto luminoso**, dovrete lentamente avvitare l'**obiettivo** ' in modo da metterlo a fuoco.

Anticipiamo che è **normale** vedere un **punto** leggermente **quadrato** anzichè perfettamente **circolare**.

- Se vi interessa fare una **trasmissione con raggio Laser** su lunghe distanze, conviene fare la **messa a fuoco** su di un muro che si trovi ad una distanza di **100 metri** o anche più.

- Per modulare il fascio Laser, consigliamo di usare il **microfono magnetico** che forniamo assieme al kit.

- Messo a fuoco l'obiettivo, dovrete ora montare il **ricevitore**, presentato su questo stesso numero.

- Chi dispone di un oscilloscopio potrà controllare, anche senza disporre del ricevitore, se il trasmettitore funziona regolarmente, applicando il **Tester ottico LX.1088** e collegando sull'uscita di questo l'ingresso dell'oscilloscopio dopo aver direzionato il fascio Laser sulla superficie del fotodiodo **BPW.34**.

Ruotando la manopola dell'amplificazione verticale (Volt x Div.), e quella del **Time x Div**, potrete visualizzare sullo schermo l'onda sinusoidale dei **40 KHz**, che si allargherà e restringerà quando parlerete frontalmente al microfono (vedi fig.6).

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il materiale richiesto per la realizzazione del kit LX.1090, (vedi fig.9 e foto di testa) completo di DIODO LASER, OBIETTIVO, TORRETTE in ottone, MICROFONO DINAMICO, MOBILE MTK07.01 più una mascherina forata MA.1089 .. L.168.000

Costo del solo Diodo Laser L.59.000
Costo del solo Obiettivo OB.049 .... L.65.000
Costo del circuito stampato LX.1090 ..... L.8.000

IMPORTANTE

Prima di scartare il diodo Laser dal Blister, collegate a **terra** il vostro polso. Il diodo Laser inserito nel kit è stato controllato dai nostri tecnici su 2,5 milliwatt, quindi è perfettamente **FUNZIONANTE**.

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Costruito il trasmettitore con diodo Laser LX.1090 pubblicato su questo numero, dovrete completarlo con un appropriato ricevitore idoneo a decodificare la portante a **40 KHz**, modulata in **FM**.

Siccome questo ricevitore verrà utilizzato da giovani sperimentatori, da Istituti Tecnici, per trasmettere a **corte distanze**, e da Radioamatori per effettuare collegamenti a **lunghe distanze**, cioè superiori a **1 Km**, abbiamo realizzato due stadi fotorivelatori **estraibili**, per soddisfare queste due diverse esigenze.

Lo stadio che utilizza il **fotodiodo BPW34**, servirà per effettuare collegamenti a corta distanza, cioè da **1** a **500 metri**.

Lo stadio che utilizza il **fototransistor BPW77**, che come potete vedere nel grafico di fig.8, risulta più sensibile alle radiazioni dei **670 - 680 nanometri**, servirà per i collegamenti a lunga distanza.

Per i collegamenti a lunga distanza, si potrà ulteriormente aumentare la sensibilità dello stadio ricevente, applicando frontalmente al **sensore**, una comune lente per filatelici, ricercando sperimentalmente l'esatta distanza focale per poter concentrare il fascio luminoso sulla ridotta superficie del **fotodiodo** o del **fototransistor** (vedi fig.18).

SCHEMA ELETTRICO

Prima di presentarvi lo schema completo di questo ricevitore, preferiamo presentarvi i due schemi dello stadio fotorivelatore, cioè quello che utilizza il **fotodiodo** e quello che utilizza il **fototransistor**.

Il ricevitore a PLL che vi presentiamo, è stato progettato per ricevere i segnali FM emessi dal trasmettitore a diodo Laser LX.1090 presentato su questo numero. In questo ricevitore potremo inserire un rivelatore fotosensibile che utilizza un fotodiodo BPW34, oppure un rivelatore che utilizza un fototransistor BPW77, per aumentarne la portata ottica di trasmissione.

RICEVITORE FM

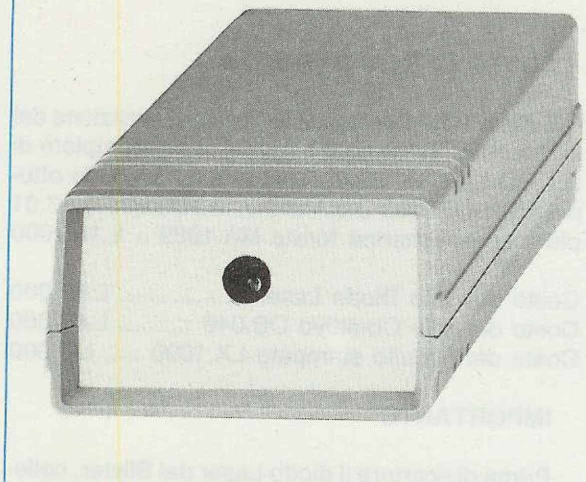


Fig.1 Sul pannello frontale del ricevitore risulterà presente un solo foro di circa 10 mm necessario per far entrare il fascio Laser sulla superficie del fotodiodo BPW.34 o sul fototransistor BPW.77.

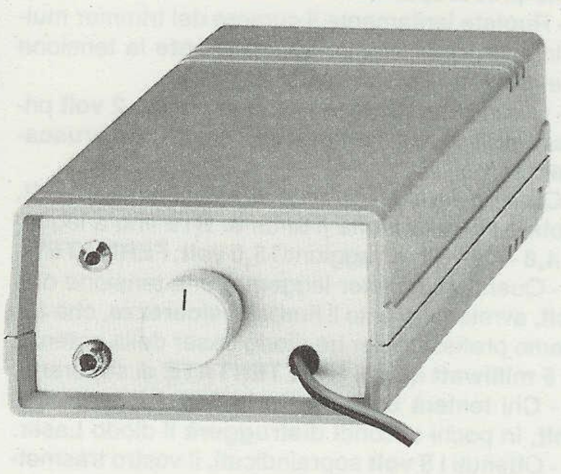


Fig.2 Sul pannello posteriore troveremo la manopola del Volume, la gemma del diodo led DL1 che ci indicherà quando il PLL risulta agganciato, e la presa Jack per inserirgli una cuffia o un altoparlante.

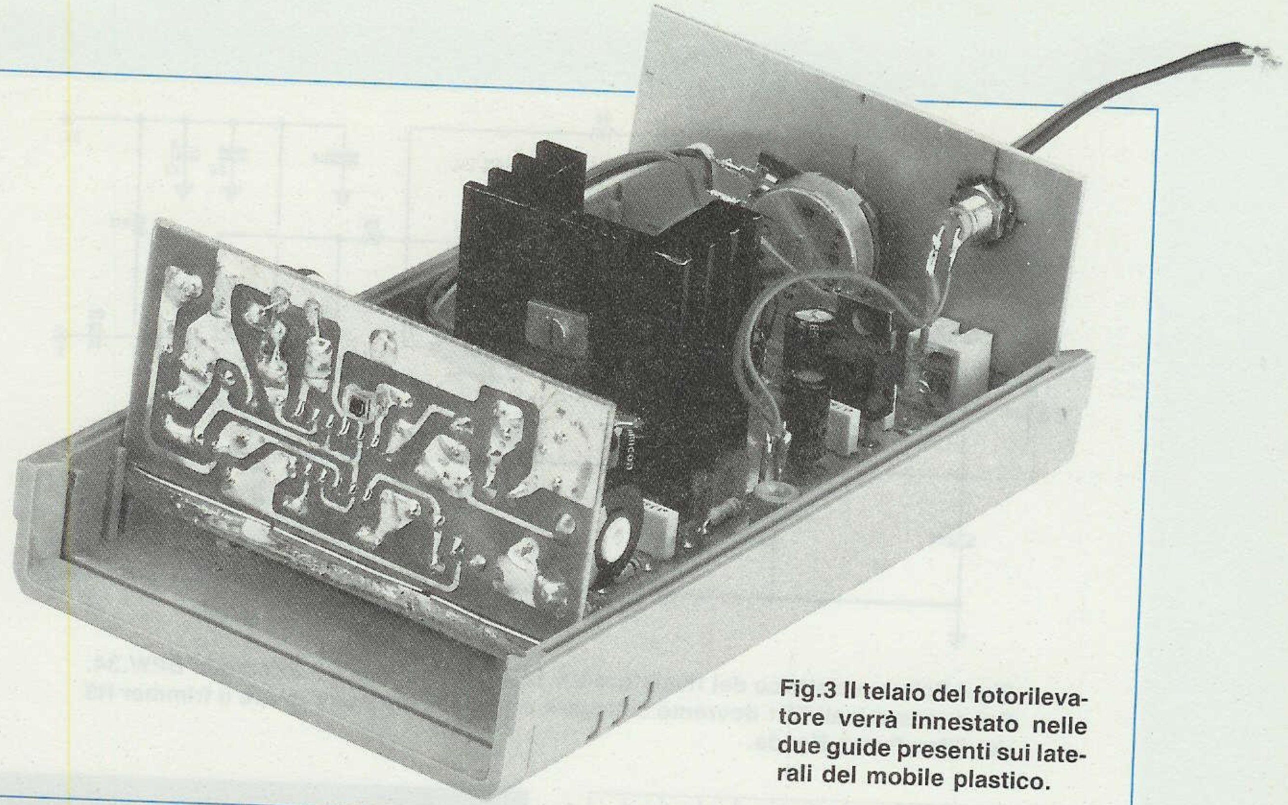


Fig.3 Il telaio del fotorilevatore verrà innestato nelle due guide presenti sui laterali del mobile plastico.

per DIODO LASER

In fig.4 è riportato lo schema del kit LX.1091/A. che utilizza il **fotodiodo BPW34**.

Questo stadio rivelatore utilizza un solo integrato **TL.084**, composto da 4 operazionali, siglati IC1/A-IC1/B-IC1/C-IC1/D.

Il primo operazionale **IC1/A**, viene utilizzato come convertitore **corrente/tensione**.

I due successivi operazionali siglati **IC1/B-IC1/C** vengono utilizzati come filtro **passa-banda**, in modo da lasciar passare la sola frequenza portante dei **40 KHz**, emessa dal trasmettitore.

IL trimmer **R3** da **2.200 ohm** collegato tramite il condensatore C3 sul piedino invertente 2 dell'operazionale IC1/B, ci servirà per poter **centrare** questo filtro sull'esatta frequenza di **40 - 41 KHz**.

Il segnale selezionato, presente sul piedino d'uscita 7 dell'operazionale IC1/C, viene applicato sul **piedino invertente 9** dell'ultimo operazionale **IC1/D**, utilizzato come stadio amplificatore squadratore.

Sul piedino d'uscita 8 di quest'ultimo operazionale, ci ritroveremo un segnale a 40 KHz modulato in **FM** che verrà applicato, tramite il condensatore C9 da 100.000 pF, sull'ingresso del rivelatore FM a PLL IC1, un 4046 presente sul circuito stampato siglato LX.1090 (vedi fig.10).

In fig.7 è riportato lo schema del kit **LX.1091/B**, che utilizza il **fototransistor BPW77** collegato in configurazione Darlington con il transistor TR1.

Anche questo stadio utilizza un solo integrato **TL.084**, composto da 4 operazionali.

Il primo operazionale **IC1/A**, viene utilizzato come stadio **preamplificatore**, per aumentare la sensibilità del ricevitore.

I due successivi operazionali, siglati **IC1/B-IC1/C**, vengono utilizzati, come per il precedente schema, come filtro **passa-banda**, che centreremo sulla frequenza dei **40 - 41 KHz**, tramite il trimmer **R5** da **2.200 ohm.**

Infine, l'ultimo operazionale **IC1/D**, viene utilizzato come amplificatore squadratore.

Sul piedino d'uscita 8 di questo operazionale, ci ritroveremo con un segnale a 40 KHz modulato in **FM** che verrà applicato, tramite il condensatore C10

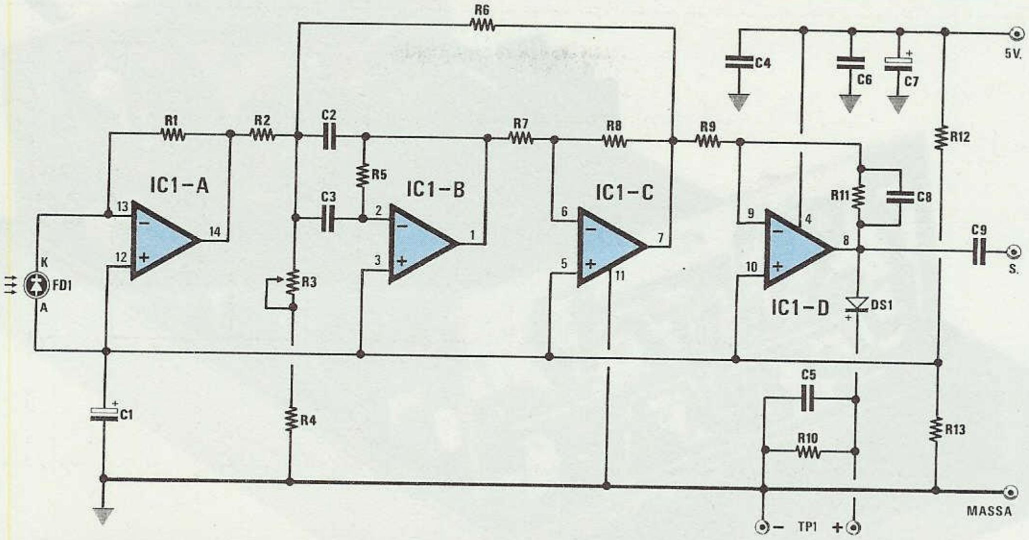


Fig.4 Schema elettrico del rivelatore LX.1091/A che utilizza il fotodiodo BPW.34. Sui due terminali TP1 dovremo collegare un Tester per poter tarare il trimmer R3 del filtro Passa-Banda.

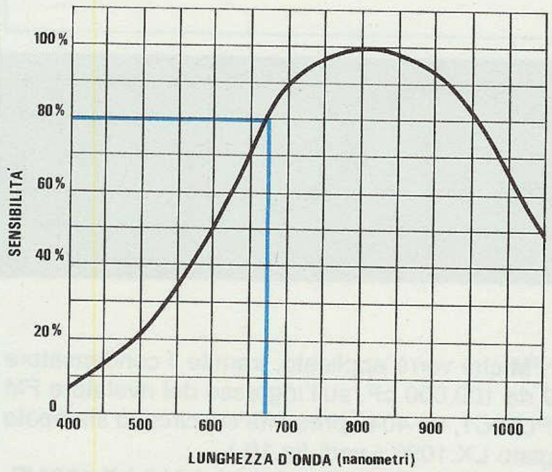


Fig.5 Curva della sensibilità del fotodiodo BPW.34. Il rendimento per le lunghezze d'onda comprese tra 670-680 nanometri è di circa un 80%, pertanto questo stadio verrà utilizzato per corte distanze.

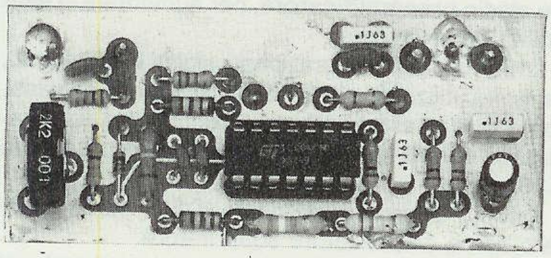


Fig.6 Foto dello stampato che utilizza il fotodiodo BPW.34.

ELENCO COMPONENTI LX. 1091/A

R1 = 1 megaohm 1/4 watt
R2 = 390.000 ohm 1/4 watt
R3 = 2.200 ohm trimmer
R4 = 330 ohm 1/4 watt
R5 = 390.000 ohm 1/4 watt
R6 = 680.000 ohm 1/4 watt
R7 = 39.000 ohm 1/4 watt
R8 = 120.000 ohm 1/4 watt
R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
R10 = 1 megaohm 1/4 watt
R11 = 100.000 ohm 1/4 watt
R12 = 100.000 ohm 1/4 watt
R13 = 100.000 ohm 1/4 watt
C1 = 1 mF elettr. 63 volt
C2 = 150 pF ceramico a disco
C3 = 150 pF ceramico a disco
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 1.000 pF ceramico a disco
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 10 mF elettr. 63 volt
C8 = 120 pF ceramico a disco
C9 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo silicio 1N4148
FD1 = fotodiodo tipo BPW34
IC1 = integrato TL.084

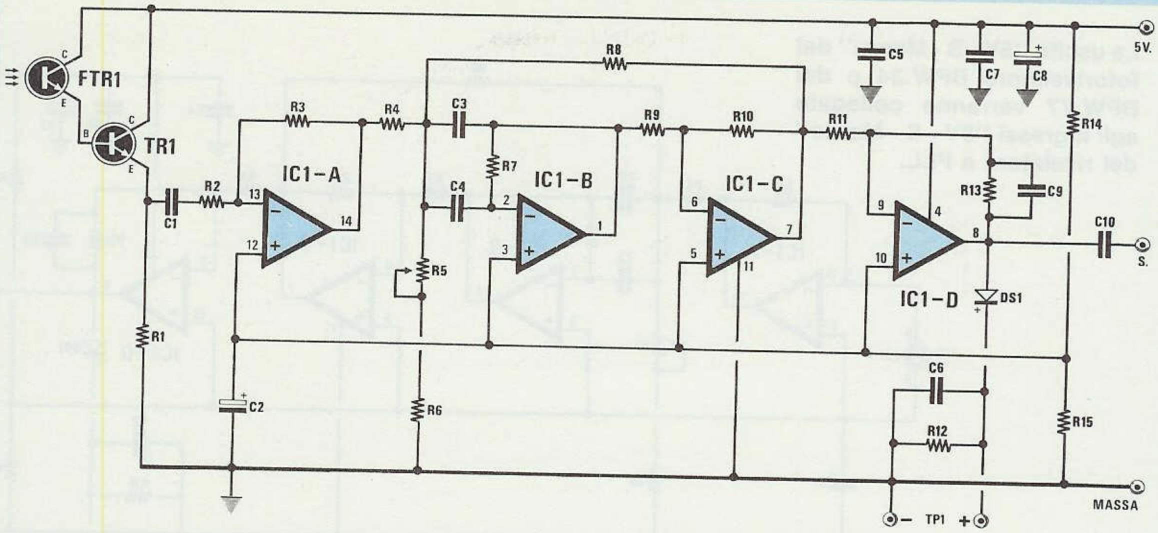


Fig.7 Schema elettrico del rivelatore LX.1091/B che utilizza il fototransistor BPW.77. Sui due terminali TP1 dovremo collegare un Tester per tarare il trimmer R5 del filtro Passa-Banda.

ELENCO COMPONENTI LX.1091/B

R1 = 68 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 470.000 ohm 1/4 watt
R4 = 390.000 ohm 1/4 watt
R5 = 2.200 ohm trimmer
R6 = 330 ohm 1/4 watt
R7 = 390.000 ohm 1/4 watt
R8 = 680.000 ohm 1/4 watt
R9 = 39.000 ohm 1/4 watt
R10 = 120.000 ohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 1 megaohm 1/4 watt
R13 = 470.000 ohm 1/4 watt
R14 = 100.000 ohm 1/4 watt
R15 = 100.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 1 mF elettr. 63 volt
C3 = 150 pF ceramico a disco
C4 = 150 pF ceramico a disco
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 1.000 pF ceramico a disco
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 10 mF elettr. 63 volt
C9 = 120 pF ceramico a disco
C10 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo silicio 1N4148
TR1 = NPN tipo BC.238
FTR1 = fototransistor BPW.77
IC1 = integrato TL.084



Fig.8 Curva della sensibilità del fototransistor BPW.77. Il rendimento per le lunghezze d'onda comprese tra 670-680 nanometri è di circa un 90%, pertanto questo stadio verrà utilizzato per lunghe distanze.

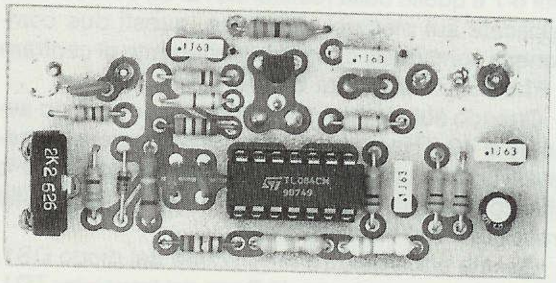
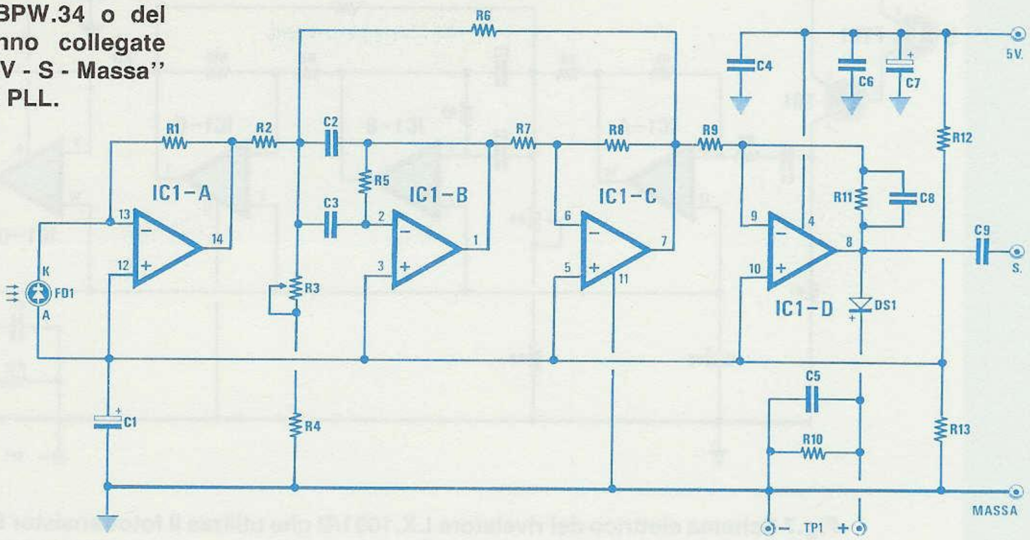


Fig.9 Foto dello stampato che utilizza il fototransistor BPW.77.

Le uscite "5V - S - Massa" del fotorivelatore BPW.34 o del BPW.77 verranno collegate agli ingressi "5V - S - Massa" del rivelatore a PLL.



da 100.000 pF, sull'ingresso del rivelatore FM a PLL siglato IC1 presente nel circuito stampato LX.1091 (vedi fig.10)

Dopo avervi descritto questi due **fotorivelatori**, potremo passare allo schema di fig.10 siglato **LX.1091**, dove troverete lo stadio rivelatore a PLL e lo stadio amplificatore finale di potenza, che piloterà l'altoparlante.

In questo schema abbiamo inserito in **colore**, lo stadio fotorivelatore LX.1091/A, perchè avendo sott'occhio una schema completo, la descrizione risulterà più comprensibile.

Il segnale dei **40 KHz**, presente sul piedino d'uscita 8 dell'operazionale **IC1/D**, giungerà tramite il condensatore C9 sul piedino d'ingresso 14 dell'integrato PLL **IC1**, un **CD.4046** utilizzato come rivelatore FM a PLL.

In questo circuito, è molto importante rispettare i valori dei componenti, in particolar modo quello del condensatore **C2** da **1.000 pF** applicato sui piedini 6-7 e quello della resistenza **R2** da **39.000 ohm** applicata sul piedino 11 perchè, questi due componenti sono quelli che vi permetteranno di centrare il PLL sulla frequenza dei **40 KHz**.

Quando sul piedino d'ingresso 14 entrerà un segnale a **40 KHz**, sul piedino 1 vi ritroverete un segnale ad onda quadra con un **duty - cycle** del 50% che confermerà che il PLL si è **agganciato** sulla frequenza del trasmettitore.

Questa onda quadra raddrizzata dal diodo DS1, ci servirà per polarizzare la Base del transistor TR1, che accendendo il diodo led **DL1** ci "avviserà" che il ricevitore è pronto per demodulare il nostro segnale FM. Pertanto, fino a quando il raggio del diodo Laser, emesso dal trasmettitore, non colpirà la superficie del **BPW34**, il diodo led **DL1** rimarrà **spento**, quando lo centrerà, tale led si **accenderà**.

Questo diodo led, servirà per poter **centrare** il fascio Laser emesso dal trasmettitore, infatti, trovandosi ad una certa distanza, dovrete cercare di spostare in modo micrometrico il ricevitore fino a quando non si accenderà questo led.

Quando il **PLL** risulterà agganciato sulla frequenza dei **40 KHz**, potrete immediatamte ascoltare, in altoparlante, i suoni o le voci presenti nel segnale modulato in **FM**.

Infatti, dal piedino d'uscita 10 dell'integrato **CD.4046**, uscirà il segnale di BF che verrà applicato tramite R7, al piedino non invertente **5** di IC3/A utilizzato come stadio **separatore**.

Il segnale prelevato dal piedino di uscita 7 di IC3/A, verrà applicato tramite R9 ed R10 sul piedino d'ingresso non invertente 3 dell'integrato **IC3/B**, utilizzato come **filtro passa-basso** calcolato per una frequenza di taglio di circa 15 KHz ed una attenuazione di **12 dB per ottava**, per impedire che residui eventuali della frequenza portante di **40 KHz**, presenti in uscita sul piedino 10 di IC1, possano venire amplificati.

Sul piedino di uscita 1 di IC3/B Il segnale di BF già filtrato, attraverserà R11 e giungerà sul potenziometro **R12** utilizzato come semplice regolatore di **volume**.

L'integrato **IC4**, un amplificatore finale **TDA.2002** amplificherà in potenza questo segnale, in modo da poter pilotare un altoparlante da **4** o **8 ohm**, oppu-

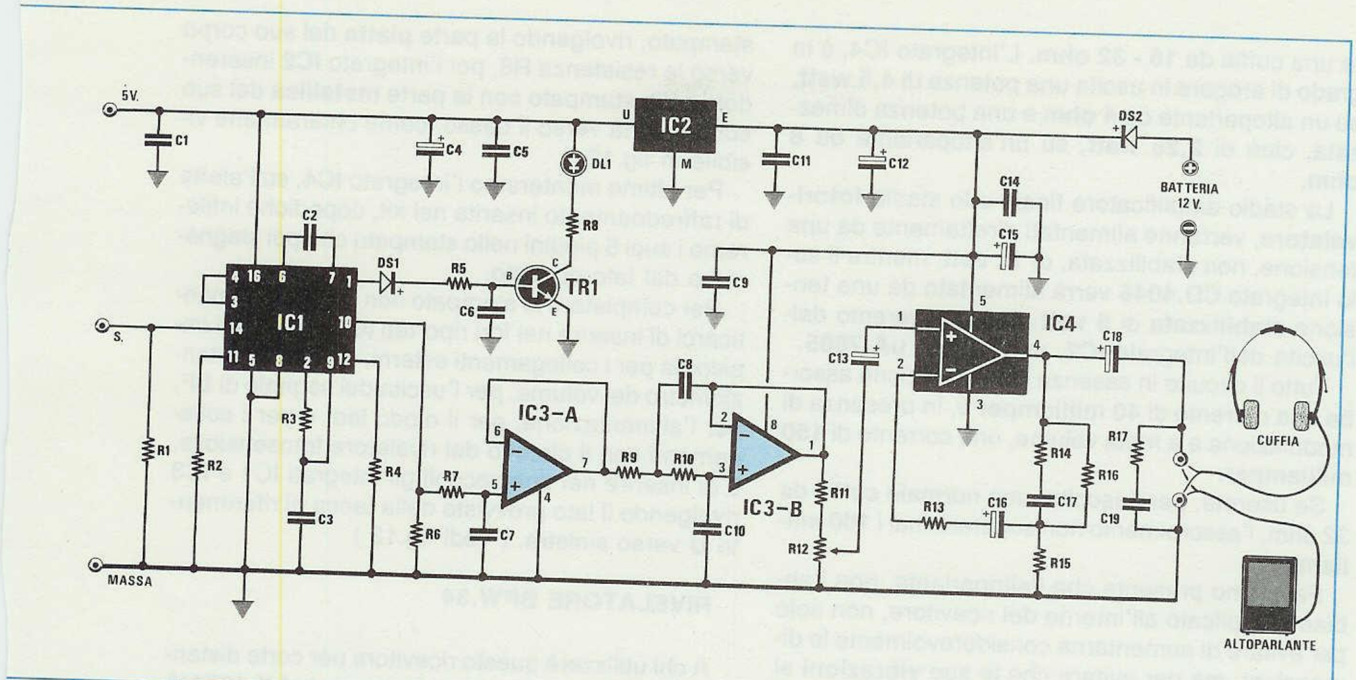


Fig.10 Schema elettrico del rivelatore a PLL siglato LX.1091. Il diodo DL1 applicato sul transistor TR1 si accenderà solo quando il BPW.34 o il BPW.77 verranno colpiti da una fascio Laser modulato con una frequenza portante di 40 KHz. Questo diodo led ci aiuterà a puntare il ricevitore verso il fascio emesso dal trasmettitore. Sull'uscita di questo amplificatore potremo collegare una Cuffia magnetica da 16-32 ohm, oppure una piccola cassa acustica completa di un altoparlante da 4-8 ohm.

ELENCO COMPONENTI LX.1091

R1 = 1 megaohm 1/4 watt
R2 = 39.000 ohm 1/4 watt
R3 = 33.000 ohm 1/4 watt
R4 = 33.000 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
R7 = 100.000 ohm 1/4 watt
R8 = 330 ohm 1/4 watt
R9 = 10.000 ohm 1/4 watt
R10 = 10.000 ohm 1/4 watt
R11 = 5.600 ohm 1/4 watt
R12 = 10.000 ohm pot.log.
R13 = 220 ohm 1/4 watt
R14 = 100 ohm 1/4 watt
R15 = 10 ohm 1/4 watt
R16 = 1.000 ohm 1/4 watt
R17 = 10 ohm 1/4 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 1.000 pF poliestere
C3 = 470 pF ceramico a disco
C4 = 100 mF elettr. 25 volt
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 150 pF ceramico a disco
C8 = 1.500 pF poliestere
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 1.500 pF poliestere
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 220 mF elettr. 25 volt
C13 = 1 mF elettr. 63 volt
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 220 mF elettr. 25 volt
C16 = 220 mF elettr. 25 volt
C17 = 100.000 pF poliestere
C18 = 100 mF elettr. 25 volt
C19 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo silicio 1N4148
DS2 = diodo silicio 1N4007
DL1 = diodo led
TR1 = NPN tipo BC.238
IC1 = C-MOS tipo 4046
IC2 = integrato uA.7805
IC3 = integrato LM.358
IC4 = integrato TDA.2002

re una cuffia da **16 - 32 ohm**. L'integrato IC4, è in grado di erogare in uscita una potenza di **4,5 watt**, su un altoparlante da **4 ohm** e una potenza dimezzata, cioè di **2,25 watt**, su un'altoparlante da **8 ohm**.

Lo stadio amplificatore finale e lo stadio **fotorivelatore**, verranno alimentati direttamente da una tensione, non stabilizzata, di **12 volt**, mentre il solo integrato **CD.4046** verrà alimentato da una tensione **stabilizzata** di **5 volt** che preleveremo dall'uscita dell'integrato **IC2**, un normale **uA.7805**.

Tutto il circuito in assenza di modulazione assorbe una corrente di **40 milliamper** e, in presenza di modulazione e a metà volume, una corrente di **150 milliamper**.

Se userete, per l'ascolto, una normale cuffia da 32 ohm, l'assorbimento non supererà mai i **100 milliamper**.

Facciamo presente che l'altoparlante, non l'abbiamo applicato all'interno del ricevitore, non solo per evitare di aumentarne considerevolmente le dimensioni, ma per evitare che le sue **vibrazioni** si ripercuotano sul mobile.

In sostituzione del piccolo altoparlante da noi fornito, potrete utilizzare anche una completa **cassa acustica**, provvista di un'altoparlante per i **Bassi/Medi** e uno per gli **Acuti**, per migliorare la fedeltà della riproduzione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per lo stadio base rivelatore/amplificatore, utilizzeremo il circuito stampato a doppia faccia, siglato **LX.1091** (vedi fig. 12)

Il montaggio lo potremo iniziare inserendo i due zoccoli per gli integrati siglati IC1 - IC3, stagnandone sullo stampato tutti i piedini.

Come secondi componenti potremo inserire tutte le resistenze e completata questa operazione, potremo inserire il diodo **DS1** con corpo in vetro rivolgendo il lato contornato da una **fascia nera** verso l'alto, poi il diodo **DS2** con corpo plastico, rivolgendo il lato contornato da una **fascia bianca** verso DS2.

A questo punto potremo inserire tutti i condensatori ceramici, poi i poliesteri controllando il valore inciso sul loro corpo.

Per evitare errori vi ricordiamo che i condensatori da **1.500 pF** sono siglati **1n5** mentre i condensatori da **100.000 pF** sono siglati **.1**.

Dopo questi componenti ci conviene montare tutti i condensatori elettrolitici rispettando la polarità positiva e negativa dei due terminali.

Normalmente, sul corpo di questi condensatori troveremo, in corrispondenza del terminale **negativo**, il segno **-**.

Prendete ora il transistor **TR1** ed inseritelo nello stampato, rivolgendo la parte **piatta** del suo corpo verso la resistenza R8, poi l'integrato **IC2** inserendolo nello stampato con la parte **metallica** del suo corpo rivolta verso il basso, come chiaramente visibile in fig.12.

Per ultimo monteremo l'integrato **IC4**, sull'aletta di raffreddamento inserita nel kit, dopodichè infileremo i suoi 5 piedini nello stampato che poi stagneremo dal lato opposto.

Per completare lo stampato non dovremo dimenticarci di inserire nei fori riportati tutti i terminali capicorda per i collegamenti esterni, cioè per il potenziometro del volume, per l'uscita del segnale di BF, per l'alimentazione, per il diodo led, e per i collegamenti con il circuito del rivelatore fotosensibile, e di inserire nei due zoccoli gli integrati IC1 e IC3 rivolgendo il lato provvisto della tacca di riferimento **U** verso sinistra. (vedi fig.12)

RIVELATORE BPW.34

A chi utilizzerà questo ricevitore per corte distanze, consigliamo di montare lo stampato **LX.1091/A** che utilizza il fotodiodo **BPW.34** (vedi schema elettrico di fig.4)

Sul lato visibile in fig.14 monteremo lo zoccolo per l'integrato IC1, poi tutte le resistenze, il trimmer **R3**, i condensatori ceramici, i poliestere e gli elettrolitici, ed il diodo **DS1** rivolgendo il lato del corpo contornato da una **fascia nera** verso la resistenza R10.

Dal lato opposto di tale stampato, dovremo inserire nei due fori visibili in fig.14 il fotodiodo **BPW34** controllando attentamente la **polarità** dei due terminali, perchè è **molto facile** inserirlo in senso inverso.

Infatti individuare quale dei due terminali è l'**A**nodo e quale il **K**atodo non è semplice perchè abbiamo un corpo perfettamente quadrato senza alcuna **tacca** di riferimento.

Guardando nell'interno del fotodiodo, possiamo vedere da un solo lato della superficie fotosensibile una piccola **I** metallica collegata direttamente sul terminale d'uscita, ebbene questo terminale è l'**A**nodo.(vedi fig.15) Pertanto quando inserirete questo fotodiodo sul circuito stampato rivolgete questo **I** verso il lato **sinistro** (vedi fig.14)

Sul lato opposto dello stampato stagnerete i due terminali sui due **bollini** in rame, cercando di non fare dei cortocircuiti con la pista di massa.

Completato il montaggio, inseriremo nello zoccolo l'integrato **IC1** rivolgendo la tacca di riferimento a **U** verso il trimmer R3.

RIVELATORE BPW.77

Chi utilizzerà questo ricevitore per lunghe distan-

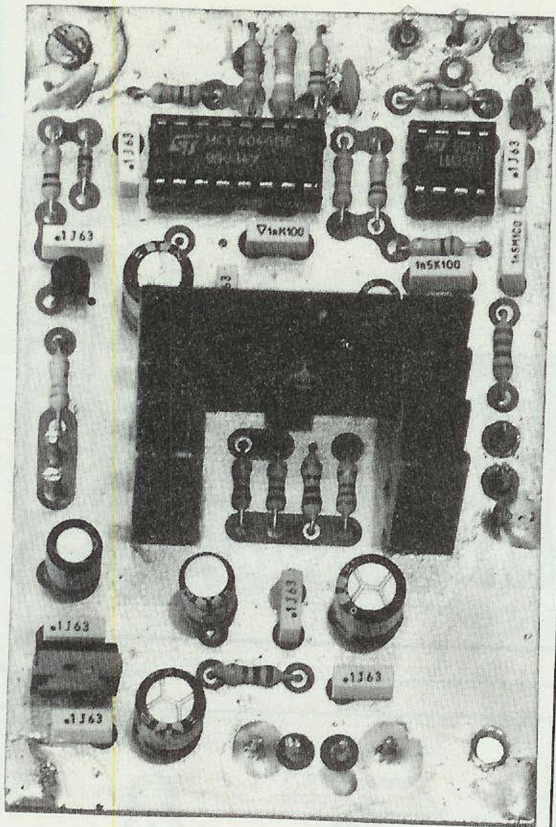
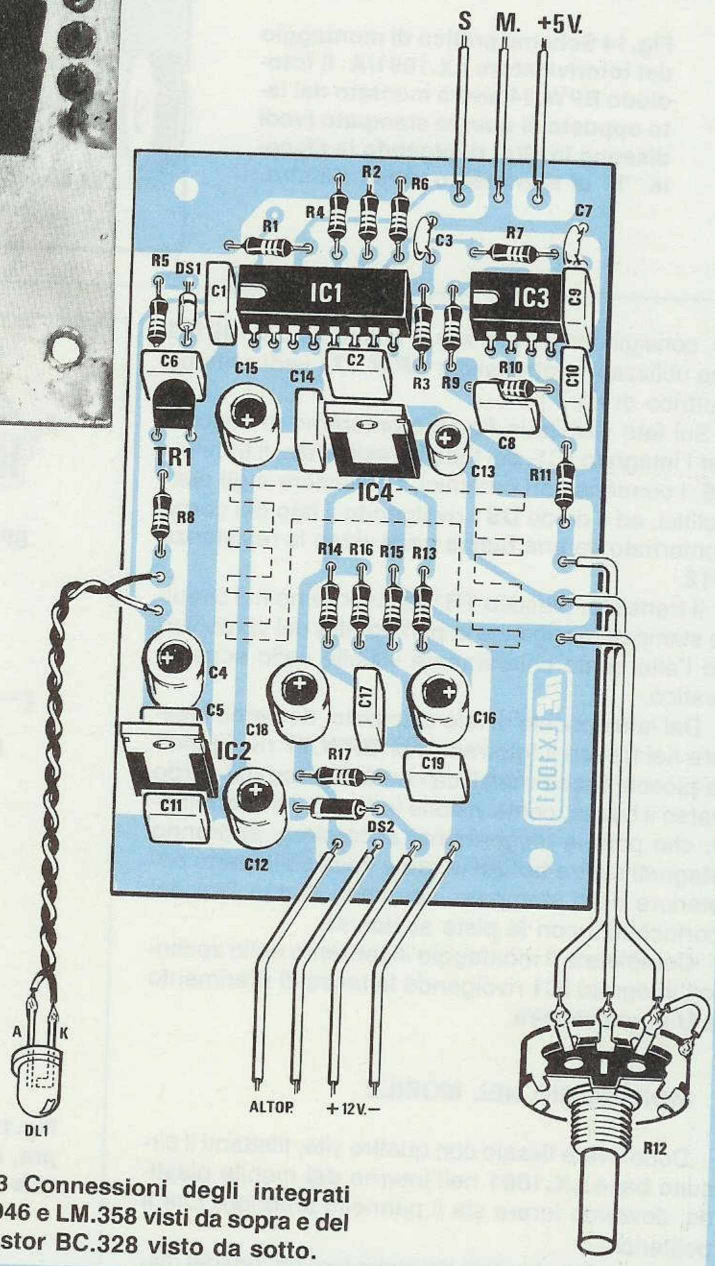


Fig.11 Foto di un primo prototipo di LX.1091. In questo stampato manca il diodo DS2 (posto vicino a R17) che è stato inserito all'ultimo momento.

Fig.12 Schema pratico di montaggio del circuito LX.1091. I tre fili "S - M - +5V" li collegheremo agli stadi fotorivelatori (vedi figg.14-16).



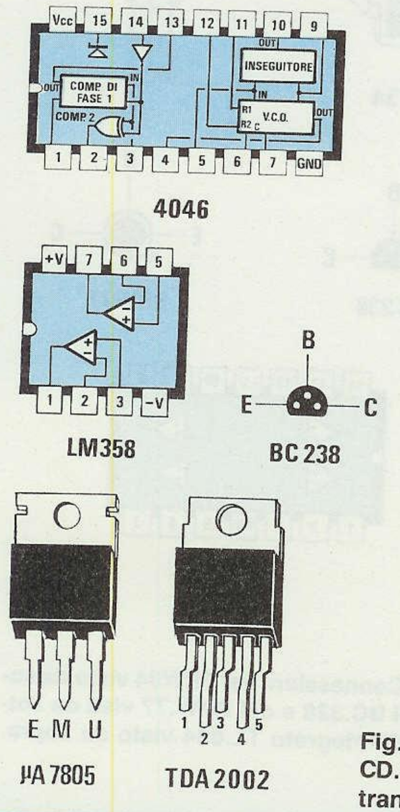
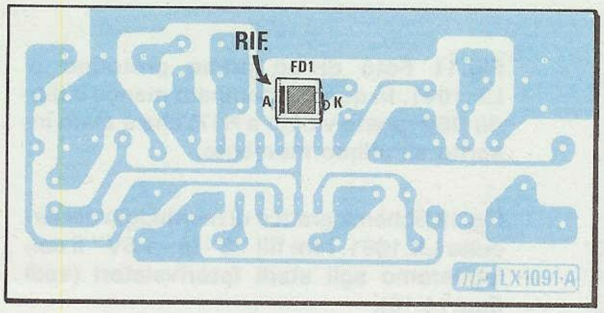


Fig.13 Connessioni degli integrati CD.4046 e LM.358 visti da sopra e del transistor BC.328 visto da sotto.



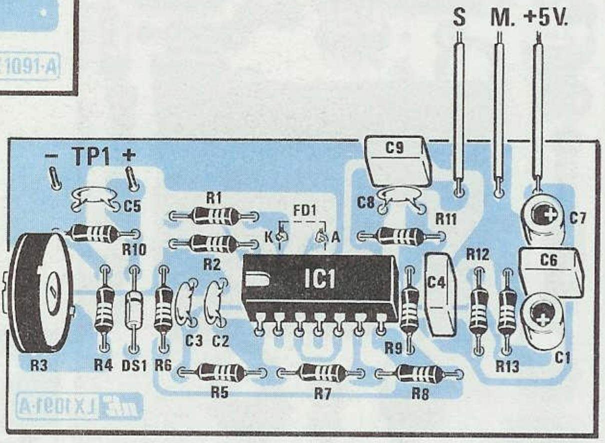


Fig.14 Schema pratico di montaggio del fotorivelatore LX.1091/A. Il fotodiodo BPW.34 andrà montato dal lato opposto di questo stampato (vedi disegno in alto) rivolgendo la piccola "I" di riferimento verso sinistra.

ze, consigliamo di montare lo stampato **LX.1091/B** che utilizza il fototransistor **BPW.77** (vedi schema elettrico di fig.7)

Sul lato visibile in fig.16 monteremo lo zoccolo per l'integrato IC1, poi tutte le resistenze, il trimmer **R5**, i condensatori ceramici, i poliestere e gli elettrolitici, ed il diodo **DS1** rivolgendo il lato del corpo contornato da una **fascia nera** verso la resistenza R12.

Il transistor plastico TR1 lo inseriremo nel circuito stampato rivolgendo la parte **piatta** del corpo verso l'alto come chiaramente visibile nello schema pratico.

Dal lato opposto di tale stampato, dovremo inserire nei tre fori il fototransistor **BPW.77** rivolgendo la piccola **tacca** metallica che fuoriesce dal corpo verso il basso, come visibile in fig.16. I tre terminali, che potrete leggermente accorciare, andranno stagnati sui tre **bollini** in rame posti sulla parte posteriore dello stampato, cercando di non fare dei cortocircuiti con le piste adiacenti.

Completato il montaggio inseriremo nello zoccolo l'integrato **IC1** rivolgendo la tacca di riferimento a **U** verso sinistra.

MONTAGGIO NEL MOBILE

Dopo avere fissato con quattro vite, filettanti il circuito base **LX.1091** nell'interno del mobile plastico, dovremo forare sia il pannello anteriore che il posteriore.

Sul pannello frontale dovremo fare un foro del dia-

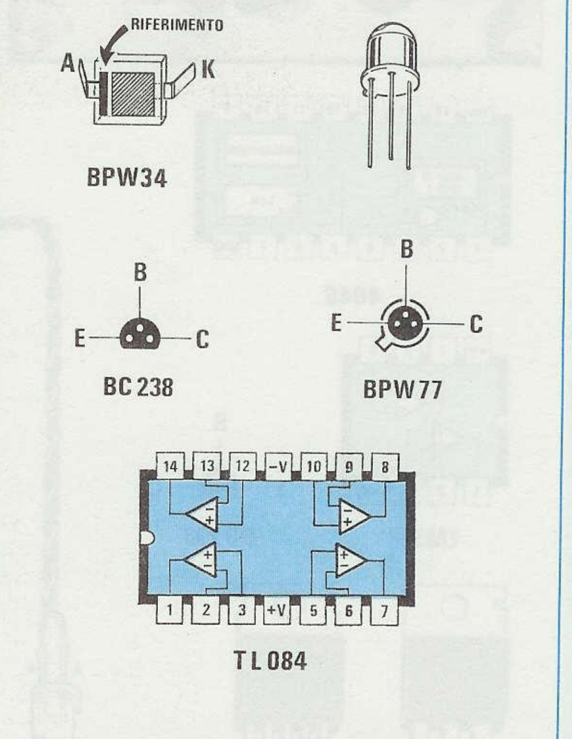
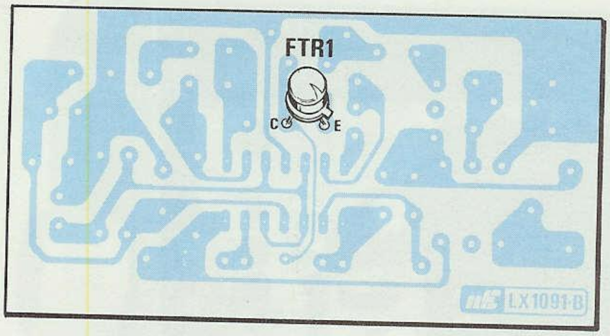


Fig.15 Connessioni del BPW34 viste da sopra, del BC.328 e del BPW.77 visti da sotto e dell'integrato TL.084 visto da sopra.



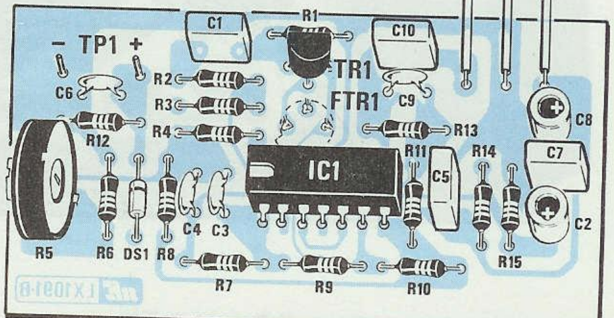


Fig.16 Schema pratico di montaggio del fotorivelatore LX.1091/B. Il fototransistor BPW.77 andrà montato dal lato opposto di questo stampato (vedi disegno sopra) rivolgendo la tacca di riferimento a destra.

metro di circa **10 mm** per far passare il raggio Laser verso la superficie fotosensibile del **BPW.34** o del **BPW.77**.

Infilata la scheda **LX.1091/A** o la scheda **LX.1091/B** nelle due guide presenti nel mobile potremo subito stabilire in che posizione dovremo effettuare tale foro.

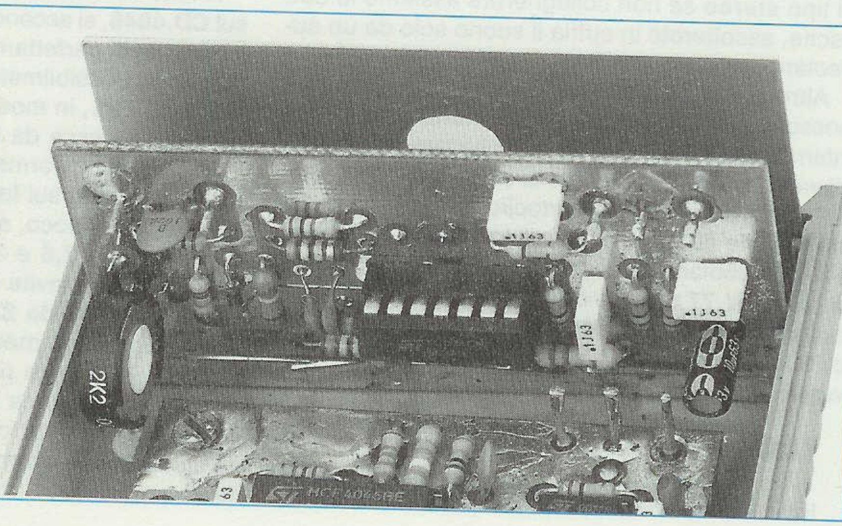
Sul pannello posteriore, dovremo fare **4 fori**, uno per il potenziometro del volume **R12**, uno per il Jack d'uscita che ci servirà per collegargli la piccola **cassa acustica** contenente l'altoparlante o per una **cuffia**, uno per inserire la gemma per il **diodo led** di aggancio segnale, e un foro per far fuoriuscire i due fili, uno di color **rosso** ed uno **nero** per l'alimentazione.

Anche per il ricevitore, abbiamo preferito tenere all'esterno l'alimentazione, perchè i **12 volt** li potremo prelevare da un gruppo di pile oppure direttamente dalla batteria di un'auto.

Chi volesse applicare, la gemma del diodo led ed il potenziometro del volume sul coperchio superiore della scatola plastica, potrà farlo senza problemi.

Come visibile nello schema pratico di fig.12 i tre terminali del potenziometro verranno collegati sullo stampato, utilizzando un corto spezzone di cavetto schermato, non dimenticando di collegare il

Fig.17 I tre terminali "S - M - +5V" presenti sugli stampati del fotorivelatore andranno collegati con tre spezzoni di fili sui terminali presenti sullo stampato LX.1091.



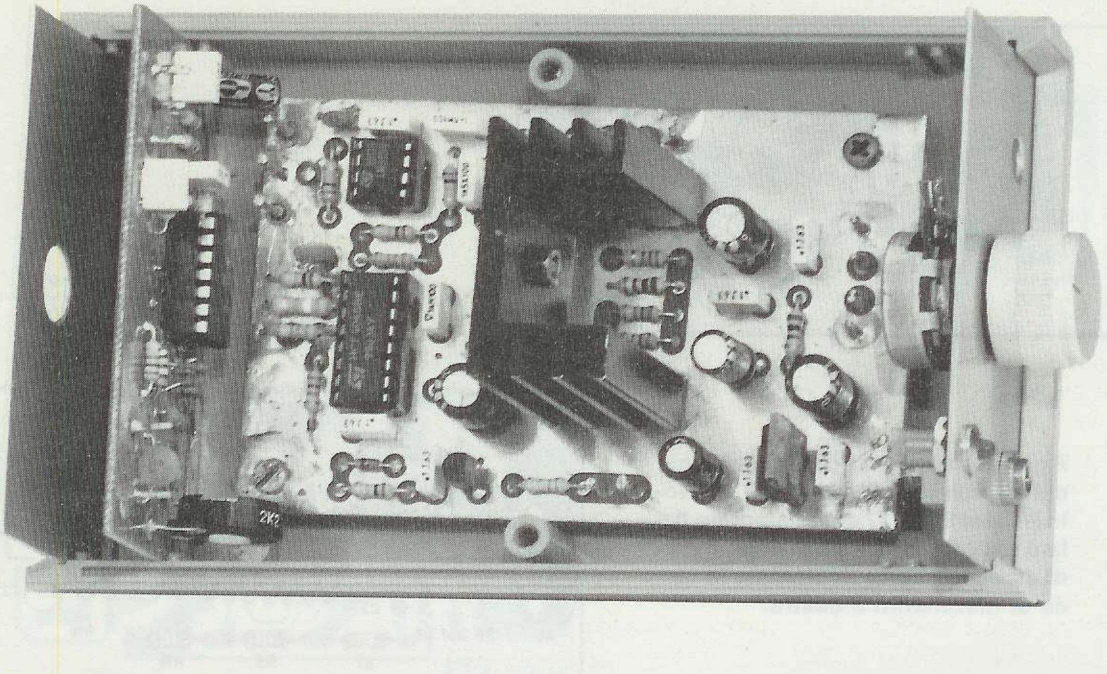
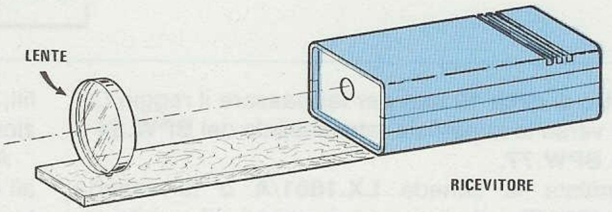


Fig.18 Foto del ricevitore già fissato nell'interno del mobile plastico. Per aumentare la sensibilità del ricevitore si potrà applicare frontalmente una lente da filatelico cercando di focalizzare il fascio luminoso.



corpo metallico del potenziometro sul terminale dove fa capo la **calza metallica**

Per il diodo led, dovrete rispettare la polarità dei due terminali, perchè se li invertirete il led non si accenderà.

Anche per il **jack** d'uscita, dovrete porre una certa attenzione, perchè risultando questo quasi sempre di tipo **stereo** se non collegherete assieme le due uscite, ascolterete in cuffia il suono solo da un auricolare.

Altre prese jack pur disponendo di **2 terminali** possono risultare comuni **prese mono** provviste di interruttore, quindi controllate i collegamenti per non trovarvi con l'altoparlante o la cuffia che non dà segni di vita perchè avete cortocircuitato le uscite. Inserite nelle due guide laterali la scheda fotosensibile che abbiamo prescelto, cioè con il **BPW.34** o con il **BPW.77** dovrete collegare i suoi tre terminali d'uscita ai corrispondenti terminali presenti sul circuito stampato base **LX.1091**, e a questo punto il vostro ricevitore è già pronto per funzionare.

TARATURA

Il circuito necessita di una semplice, ma indispensabile taratura, per poter centrare il filtro **passa-banda** sulla frequenza portante dei **40 - 41 KHz**. Per tarare il circuito fotorivelatore LX.1091/A, che utilizza il **fotodiodo BPW34**, dovrete collocare il ricevitore ad una distanza di **4-5 metri**, cercando di centrare il fascio luminoso sulla superficie del **BPW34**.

Anche se così facendo, il diodo led **DL1**, posto sul **CD.4046**, si accenderà, questo non significa che il filtro risulti perfettamente tarato, quindi prendete un tester, possibilmente **digitale**, e applicatelo sui terminali **TP1**, in modo da poter leggere la tensione che fuoriesce da tale filtro.

In condizioni normali, cioè con il raggio perfettamente centrato sul fotodiodo e con l'obiettivo perfettamente a fuoco, si dovrà leggere una tensione compresa tra **2,6** e **3,9 volt**.

Con un cacciavite ruotate lentamente il cursore del trimmer **R3 da 2.200 ohm**, fino a leggere sul tester digitale la **massima** tensione.

Eseguita questa pretaratura, allontanatevi con, il ricevitore, di circa **30- 40 metri**, poi ricentrate il fascio luminoso sul fotodiodo BPW34, e nuovamente ritoccate tale trimmer, in modo da leggere la massima tensione.

Allontanandovi dal trasmettitore, è sottointeso, che la tensione che rileverete risulterà inferiore alla precedente.

Se effettuerete questa taratura in casa non potendovi allontanare dal trasmettitore oltre 3 metri, potrete ruotare il vostro obiettivo in modo da **sfuocare** il punto luminoso.

Allargando il diametro del fascio luminoso, si ridurrà la tensione su **TP1**, e quindi potrete tarare il vostro trimmer **R3**, con maggior precisione.

Per tarare il circuito fotorivelatore LX.1091/B, che utilizza il **fototransistor BPW77**, dovrete necessariamente collocare il ricevitore ad una distanza di **50 e più metri**, perchè se lo porrete troppo vicino, il fototransistor si **saturerà**.

Anche in questo caso il tester **digitale** andrà applicato sui terminali **TP1**, e il fascio andrà centrato sulla parte frontale del fototransistor, in modo da far accendere il diodo led **DL1**.

In condizioni normali, cioè con il raggio perfettamente centrato sul fototransistor, e con l'obiettivo perfettamente a fuoco, si dovrà leggere una tensione compresa tra **2,6** e **3,9 volt**.

Anche in questo caso, dovrete ruotare con un cacciavite, il cursore del trimmer **R5 da 2.200 ohm**, fino a leggere sul tester digitale la massima tensione.

Eseguita questa pretaratura, ci si dovrebbe allontanare di circa **200 metri**, per poter ritoccare nuovamente il trimmer R5; ma poichè non sempre è possibile allontanarsi a tale distanza, potrete rimanere anche a **50 metri** se **sfuocherete** leggermente il punto luminoso, in modo da ridurre la tensione sul tester.

Tarato il trimmer **R5** per la massima tensione d'uscita, potrete chiudere il mobile del vostro ricevitore, ed eseguire le prime prove di trasmissione.

LE PRIME PROVE

Se avete inserito il fotorivelatore che utilizza il **fotodiodo BPW34**, le prove di trasmissione potrete effettuarle in casa, ponendo il trasmettitore e il ricevitore ad una distanza di **3-4 metri**.

Direzionato il ricevitore sul fascio del Laser in modo che si accenda il diodo led **DL1**, potrete parlare nel microfono, e così facendo sentirete la vostra voce fuoriuscire dall'altoparlante.

Per le prime prove, consigliamo di applicare il microfono vicino all'altoparlante di una radio, o ancor meglio prelevare il segnale BF dalla **presa cuffia** della radio, ed inserirla nell'ingresso del trasmettitore per poter apprezzare la sua fedeltà di riproduzione.

Tenete il **volume** della radio non troppo elevato per evitare di saturare il compressore di dinamica costituito da IC1/A,IC1/B ed FT1 del trasmettitore LX.1090.

In pratica, **se** sul piedino 5 dell'operazionale IC1/A presente nel **trasmettitore**, giungerà un segnale di BF **superiore** ad **1 volt picco/picco**, il segnale di BF uscirà **distorto**.

Già in casa si possono fare delle interessanti esperienze, come interrompere il fascio Laser con una mano per far **cessare** immediatamente il suono, oppure direzionare il fascio Laser su di uno specchio e riprendere il fascio riflesso con il ricevitore.

Di notte potrete direzionare il vostro fascio Laser verso la parete di una casa vicina, o verso un albero, poi andare con il ricevitore in tale posizione e direzionare il fototransistor verso il trasmettitore, fino a trovare la posizione che accenderàil diodo led DL1.

Così facendo, udirete subito in cuffia o in altoparlante ed in alta fedeltà, il suono trasmesso.

Se avete inserito, nel ricevitore, il fotorivelatore che utilizza il **fototransistor BPW77**, le prove di trasmissione occorrerà farle di **notte** ad una distanza di circa 300-500 metri.

Se avete un binocolo, potrete controllare a distanza, la **messa a fuoco**.

Guardando questo punto luminoso sullla parete di una casa, potrete lentamente ruotare in un senso o nell'altro l'obiettivo, per poterlo **restringere** per il suo massimo.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Tutto il necessario per la realizzazione del solo stadio Base LX.1091 (vedi figg.11-12) completo di MOBILE MTK07.02, MANOPOLA, PRESA JACK maschio e femmina, ALETTA di raffreddamento ESCLUSO altoparlante o cuffia e i due kit LX.1091/A o LX.1091/B L.32.000

Tutto il necessario per la realizzazione del kit LX.1091/A provvisto di fotodiodo BPW.34 (vedi fig.14) .... L.11.000.

Tutto il necessario per la realizzazione del kit LX.1091/B provvisto di fototransistor BPW.77 (vedi fig.16) L.12.000

Una CUFFIA modello CUF.30 .... L.5.000
Minicassa 8 ohm mod.AP01.8 .... L.5.000

Costo del solo stampato LX.1091 .... L.7.700
Costo del solo stampato LX.1091/A L.3.700
Costo del solo stampato LX.1091/B L.3.700

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

Chi è entrato in possesso del programma RTTY, si è accorto che su questo è presente anche l'opzione **CW**, cioè l'**alfabeto MORSE**, quindi per scoprire se riusciva a **decodificarlo**, non ha esitato a sintonizzarsi su diverse emittenti telegrafiche, tentando, con esito negativo, di vedere se appariva qualcosa di leggibile sul monitor del suo computer.

Se è stato facile decodificare le emittenti **RTTY**, per il **CW** l'operazione si rivelerà un po' più ostica, perchè oltre al programma, occorre fare, come in ogni nuova attività, molto **allenamento**.

Infatti, se qualcuno di noi volesse diventare un pugile, saprebbe che non è sufficiente **leggere** su un libro tutti i segreti di questo sport e seguire in TV i combattimenti dei pugili professionisti, perchè anche conoscendo tutta la teoria, al primo incontro potrebbe trovarsi steso a tappeto.

Quindi, oltre a leggere, dovrà andare spesso in palestra, imparare a saltellare, a tirare pugni al sacco, e successivamente potrà tentare un incontro con un principiante, che probabilmente terminerà con un **occhio nero**.

Diciamo questo perchè, per imparare qualsiasi cosa, occorre pazienza e perseveranza.

Infatti l'esperienza e l'abilità non sono doti connaturate all'uomo, per cui, anche se seguirete i nostri consigli, probabilmente non riuscirete subito a decodificare i segnali **CW**. Tuttavia tentando una, due, tre, o più volte, vi accorgerete ben presto, che convertire tutti i punti e le linee dell'alfabeto morse, in normali lettere e numeri, non è poi così complicato come potrebbe sembrare.

Vi diremo subito che se non possedete un **ottimo** ricevitore **SSB**, e un'efficiente antenna, vi accorgerete che, premendo il tasto **T = Tuning** del programma CW, sul monitor, si vedrà più **rumore** che segnale.

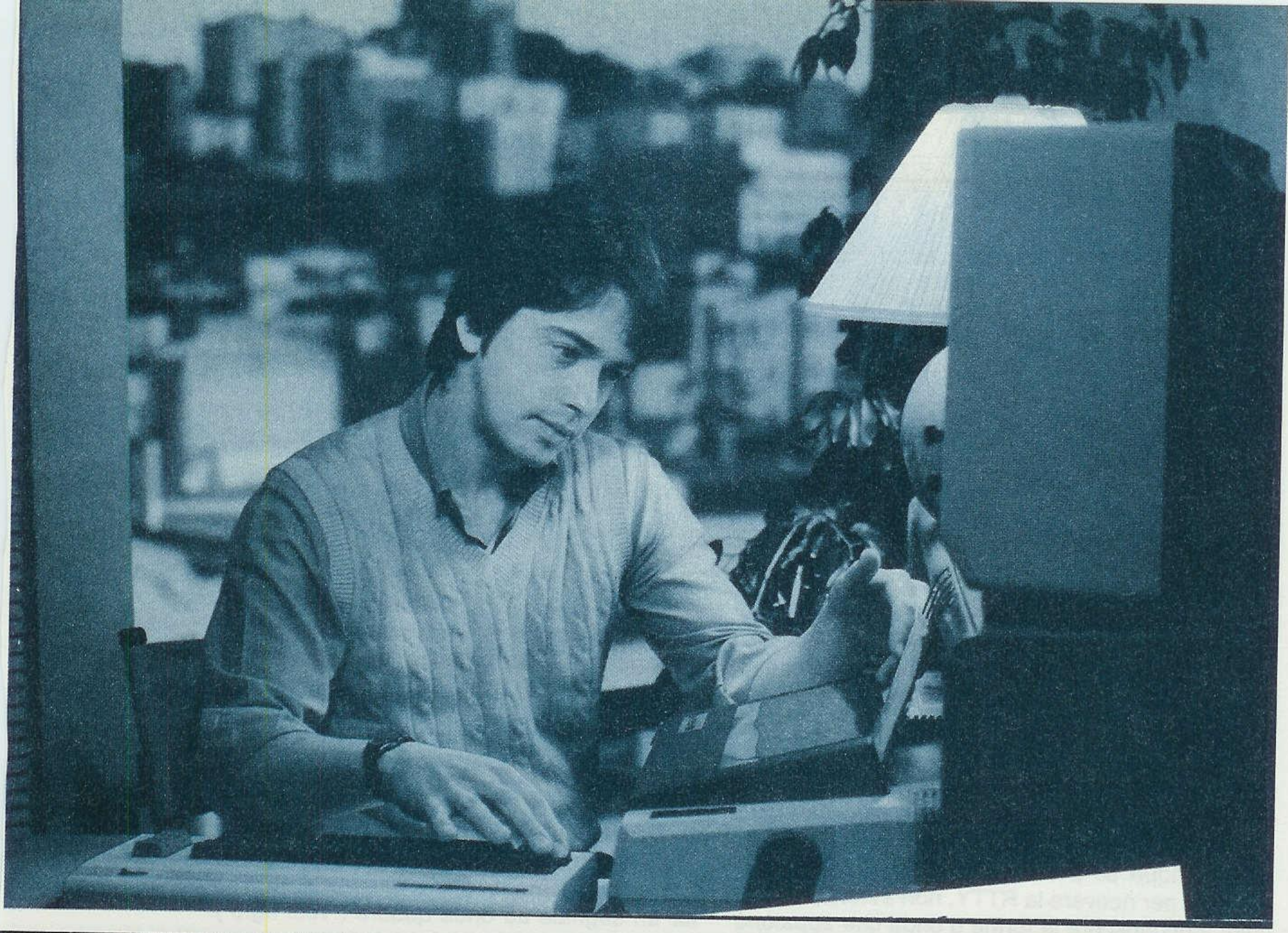
Un altro particolare da tener presente, è il "ru-

Inserite il dischetto RTTY-CW, nel vostro computer, poi seguite i nostri consigli e subito vi accorgerete che tutti quei segnali telegrafici che captate via radio, per voi ancora incomprensibili, non lo saranno più, perchè con questo programma vi appariranno sul monitor tutte le normali lettere dell'alfabeto.

RICEVERE i segnali

Fig.1 Per ricevere i segnali CW dovremo semplicemente collegare l'uscita BF di un ricevitore SSB alla nostra interfaccia LX.1049, e l'uscita di questa sulla presa "seriale" di un computer IBM compatibile.





MORSE sul COMPUTER

more'' del computer, infatti vi sono computers, non adeguatamente schermati, che generano una infinità di frequenze spurie.

Per ridurre al minimo questi disturbi, cercate di tenere il ricevitore alquanto lontano dal monitor, di collegare a **terra** la massa del computer, e di utilizzare un **cavo coassiale** per la discesa dell'antenna, per evitare che questa capti i disturbi.

COME RICEVERE il CW

Dopo avere inserito il programma RTTY nel computer (vedi rivista N. 154/155 pag. 12), dovrete ricercare le emittenti che trasmettono in **CW** sulla gamma delle Onde Corte.

Il ricevitore dovrà essere predisposto in **CW** oppure in **USB**. Sull'uscita BF del ricevitore, dovremo necessariamente collegare l'interfaccia **LX.1049** Meteo-Fax, pubblicata sul N.150, collegata all'ingresso seriale del computer tramite il suo connettore (vedi fig.1).

Per ricevere in **CW**, dovrete posizionare il deviatore ''Select'' dell'interfaccia **LX.1049**, sulla funzione **FAX**.

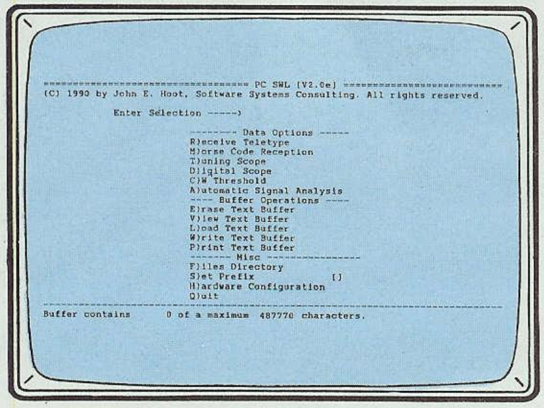
Eseguita questa operazione, caricate il programma in modo che, sul monitor, vi appaia il ''menù'' visibile in fig.2.

A questo punto premete il tasto **T** (TUNING), e così facendo, sul monitor vi apparirà **una riga** frastagliata da ''rumore'' (vedi fig.4).

Se riuscirete a sintonizzarvi su un'emittente che trasmette in **CW**, vedrete subito apparire delle **onde quadre** che varieranno in larghezza (vedi fig.5).

Le onde più strette corrispondono ai **punti**, mentre quelle più larghe alle **linee.**

Nel sintonizzarvi sulla frequenza della emittente che trasmette in Telegrafia, dovrete cercare di ottenere onde quadre della **massima ampiezza** e poco **disturbata** (vedi fig.6).




```
-------- Data Options -----
R)eceive Teletype
M)orse Code Reception
T)uning Scope
D)igital Scope
C)W Threshold
A)utomatic Signal Analysis
---- Buffer Operations ----
E)rase Text Buffer
V)iew Text Buffer
L)oad Text Buffer
W)rite Text Buffer
P)rint Text Buffer
------- Misc ---------------
F)iles Directory
S)et Prefix              []
H)ardware Configuration
Q)uit
```

Fig.2 Caricato il programma nel computer, sul monitor vi apparirà questo menù. Dopo aver posto l'interruttore dell'interfaccia LX.1049 sulla funzione FAX dovrete premere il tasto T = Tuning e così facendo sul monitor vi apparirà una riga orizzontale con del rumore, come visibile in fig.4.

Non confondete i segnali **CW** con altri segnali, ad esempio FAX, RTTY o altri similari, perchè il computer non riuscirebbe mai a decodificarli.

Comunque se avete già utilizzato questo programma per ricevere la RTTY, non avrete più difficoltà a riconoscere le forme d'onda che appaiono nel Tuning.

Fino a quando non avrete acquisito molta esperienza, non tentate di captare i segnali **CW** dei Radioamatori, perchè non sempre trasmettono con una velocità regolare.

Le prime volte, è conveniente **allenarsi**, cercando di captare trasmissioni, commerciali o marittime, che mantengono una velocità costante.

Se esplorerete le gamme :

da 12.500 KHz a 13.000 KHz
da 8.300 KHz a 8.700 KHz
da 4.100 KHz a 4.400 KHz

incontrerete moltissime e potenti emittenti, commerciali e marittime, che trasmettono in **CW**.

Sulla gamma **13.000-12.500 KHz** troverete, sia di giorno che di notte, alcune emittenti che trasmettono il loro **nominativo** a ritmo continuo, il che vi servirà per imparare a **sintonizzarvi**, e a regolare la **linea orizzontale** del **Tuning** e del **filtro CW**.

Esistono anche molte emittenti che trasmettono i **bollettini marittimi** ad ore prestabilite, sulla banda di frequenze:

da 4.100 KHz a 4.400 KHz

Dopo aver fatto pratica, potrete passare sulle gamme radiantistiche.

COME PROCEDERE

- Premuto il tasto **T = Tuning Scope**, e captata una emittente che trasmette in **CW**, cercate di sintonizzarvi finemente fino a fare apparire sul monitor un segnale ad onda quadra (vedi fig.6).

-Se i fronti di salita e di discesa di queste onde quadre risultano pieni di rumore, scartate questa emittente e cercate di sintonizzarvi su un'altra.

- Il rumore presente sulle onde quadre può dipendere dal ricevitore, dalla propagazione, dalla potenza della trasmittente, ma spesso anche dall'antenna.

Sul N.154/155 di Nuova Elettronica troverete un'ottima antenna preamplificata per Onde Corte.

- Ottenute sullo schermo delle onde quadre molto pulite (vedi fig.6), cercate di portare la **riga orizzontale** che appare sullo schermo quasi sul limite **inferiore** di queste onde quadre (vedi fig.7), agendo sulla sintonia del ricevitore.

Se non ci riuscite, potrete spostare la **riga orizzontale** utilizzando i due tasti **freccia giù** e **freccia su**.

- Effettuata questa operazione, premete **due volte** il tasto **C = CW Threshold** e sullo schermo vi apparirà un'onda come quella visibile in fig.8.

È normale, passando su tale funzione, di sentire del **rumore** causato dal computer.

- Premendo il tasto **Freccia su**, cercate di portare la **riga orizzontale**, che appare sullo schermo, verso il limite **superiore** di tale onda (vedi fig.9).

- A questo punto premete **due volte** il tasto **M Morse Code Reception**, e sul monitor vi apparirà

il **menù** di fig.2, contemporaneamente **sparirà** nel ricevitore il rumore generato dal computer. - Quando vi troverete nella pagina del menù, se l'emittente continua a trasmettere, dovrete spingere nuovamente il tasto **M**.

Se l'emittente è in **pausa** attendete che riprenda a trasmettere dopodichè premete il tasto **M**.

- **È molto importante** premere il tasto **M** solo quando l'emittente trasmette, perchè solo in queste condizioni il computer potrà **controllare** la velocità di trasmissione, e, di conseguenza, **autoregolare** il **WPM**.

- Infatti come noterete, in basso a sinistra vi apparirà un numero che può variare da **12 WPM** a **27 WPM** (vedi fig.12), e sul monitor le lettere corrispondenti ai **punti** e alla **linea** trasmessi.

- Se in basso vi apparirà un numero troppo alto, come ad esempio **138 WPM**, significa che avete premuto il tasto **M** quando l'emittente non trasmetteva, quindi, il computer non riuscendo a **controllare** la velocità di trasmissione, ha messo un numero a caso.

In questi casi, dovrete premere il tasto **F10**, in modo da far riapparire il menù di fig.2, e quando sentirete che l'emittente ha ripreso a trasmettere, premete il tasto **M** e vedrete che il numero del **WPM** scenderà su valori compresi tra **12 e 27**.

- Può succedere, quando appaiono dei numeri WPM **molto alti**, che il computer si **blocchi**, così che nessun tasto risponde più ai comandi.

In questi casi, se dopo aver premuto il tasto **F10** non riuscite più a tornare nel menù, provate a spegnere l'interfaccia LX.1049, oppure a spostare la leva da **Fax** a **Meteo**, per poi riportarla nuovamente su **Fax**.

- Durante la ricezione del segnale **CW**, se il ricevitore capta dei disturbi, ricordatevi che il computer li rileva come se fossero dei punti o delle linee, ma, non riconoscendoli, li decodifica con caratteri **anomali**, che rendono il messaggio insignificante.

Questo inconveniente si verifica anche quando non avete sintonizzato bene il ricevitore, o non avete regolato bene la **riga orizzontale** del Tuning Scope (vedi fig.7) o del CW Threshold (vedi fig.9).

- Se durante la trasmissione premete il tasto **F4** in modo che appaia la scritta **ON Tone**, sentirete uscire, dall'altoparlante del computer, la nota del segnale CW.

Noi consigliamo di tenere sempre questo tasto su **ON**, perchè se il suono della nota, che sentirete uscire dall'altoparlante, risulta **limpido**, sapremo già che tutte le operazioni di sintonizzazione, tuning e CW filter, sono state eseguite correttamente.

Se l'altoparlante emetterà suoni "gracchianti" o intervallati da pause anomale, occorrerà risintonizzare il ricevitore e, sul computer, ripetere le operazioni **Tuning** e **CW/Threshold**.

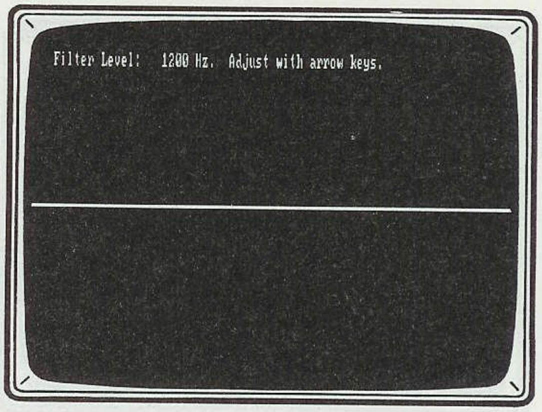


Fig.3 Se vi dimenticherete di accendere l'interfaccia LX.1049, il segnale di BF non potrà entrare nel computer, quindi sullo schermo vi apparirà una riga orizzontale.

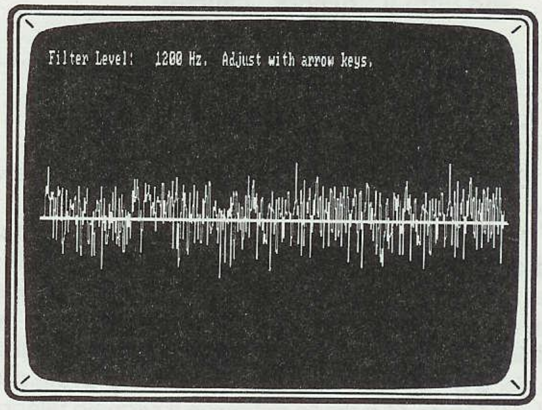


Fig.4 Posto il ricevitore su USB o su CW, se non vi sintonizzerete su di una emittente che trasmette in telegrafia, su questa riga noterete soltanto del rumore.

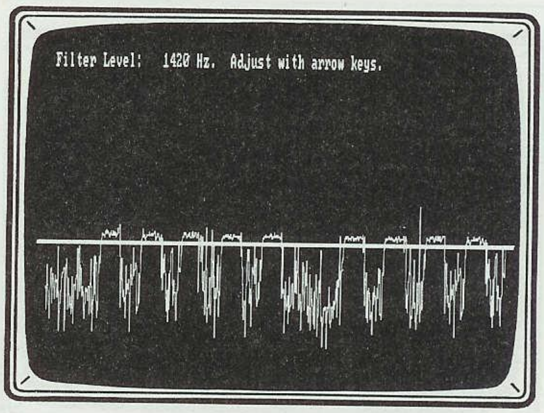


Fig.5 Un segnale telegrafico, oltre a distinguersi ad orecchio, farà apparire sullo schermo delle onde "quadre" che inizialmente possono non essere ben definite.

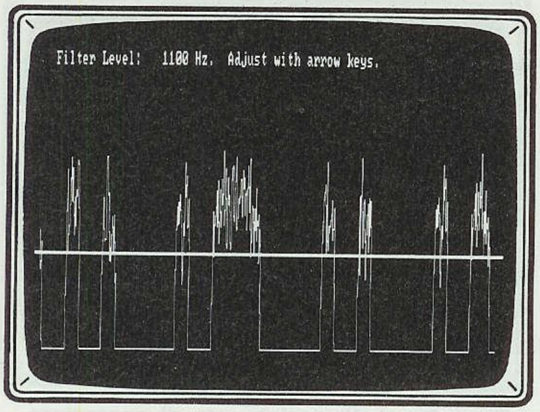


Fig.6 Sintonizzandovi finemente, noterete che queste onde quadre aumenteranno notevolmente la loro ampiezza, portando in alto tutto il "rumore" captato.

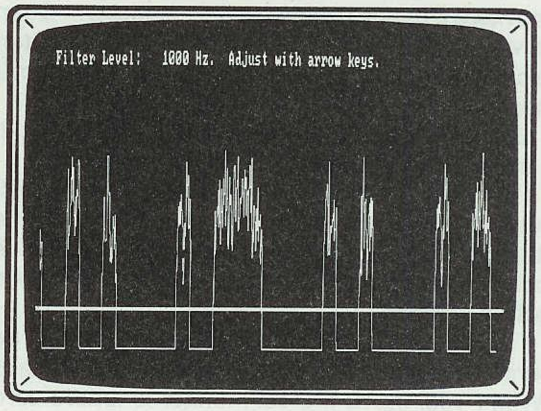


Fig.7 La riga orizzontale deve essere portata in "basso" sulla zona più pulita e se non ci riuscite con la sintonia del ricevitore, portatela giù con il tasto "freccia".

LE FUNZIONI da TASTIERA

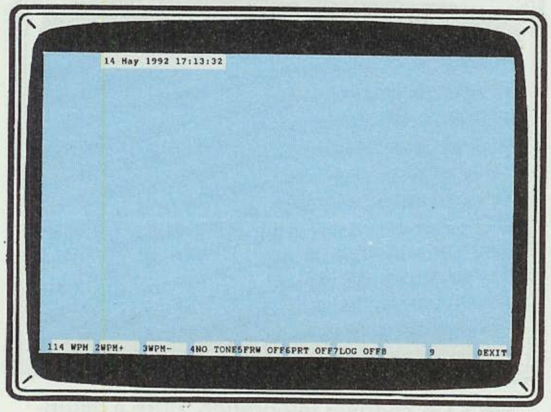
Sul monitor del computer, verso il basso, appaiono tutti questi numeri e funzioni (vedi fig.12).

1 WPM = In questo rettangolo appare la **velocità** di trasmissione che normalmente corrisponde a un valore compreso fra **12 e 27 WPM**. Se appare un numero maggiore significa che, o non avete posizionato bene le due righe orizzontali nel **Tuning** o nel **CW Filter** (vedi figg.7-9), oppure avete premuto il **tasto M** quando mancava il segnale telegrafico. In questi casi occorre spingere il tasto **F10** e, non appena si sentirà la nota del CW nel ricevitore, premere il tasto **M**. Non è consigliabile premere il tasto **F1** per modificarlo, meglio premere il tasto **M** perchè così sarà il computer a calcolare automaticamente la giusta velocità.

2 WPM + 3 WPM- = I due tasti **F2** e **F3** servono per aumentare o ridurre il numero che appare nel **WPM**. Normalmente si usa per la ricezione dei segnali dei Radioamatori quando l'operatore non rispetta la spaziatura tra i **punti** e le **linee**, o la velocità della battuta.

Questi tasti agiscono solo quando è presente il segnale CW, e quindi, se li premete in assenza di tale segnale il numero non cambia.

In questi casi, consigliamo di aumentare o ridurre di **1** o **2** il WPM prescelto dal computer.



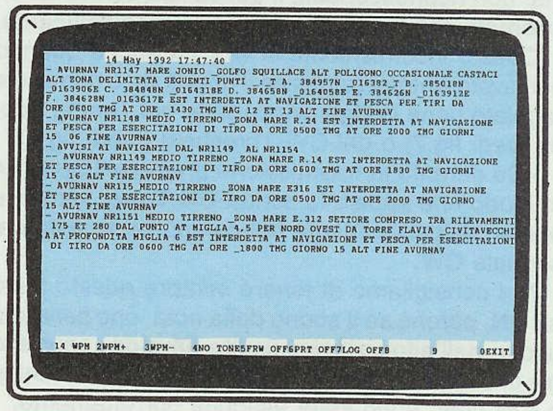


Fig.10 Dopo aver eseguito le operazioni di fig.7 e Fig.9 ed essere ritornati al menù di fig.2, dovete pigiare il tasto M = Morse, solo quando l'emittente trasmette. Solo così vedrete apparire sul monitor il testo con i caratteri alfabetici.

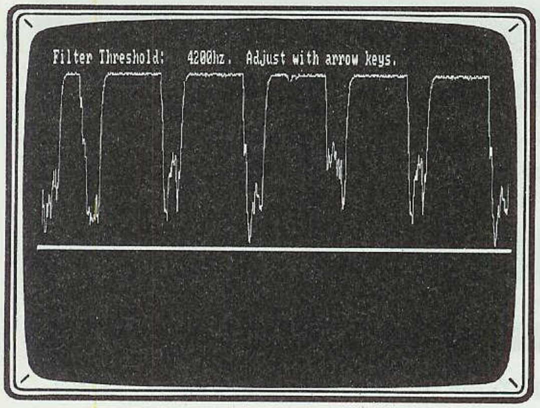


Fig.8 Effettuata l'operazione di fig.7 pigiate 2 volte il tasto C e così facendo sullo schermo vi appariranno delle onde quadre capovolte rispetto a quelle visibili in fig.7.

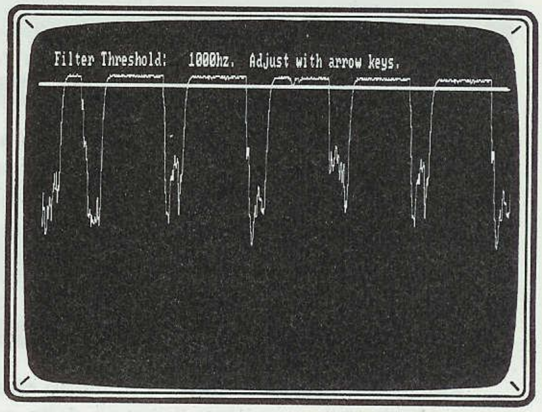


Fig.9 Premendo il tasto "freccia su" dovete portare la riga orizzontale sulla parte superiore di questa onda quadra, poi premere 2 volte il tasto M e vi ritroverete nel menù.

Ad esempio se il computer vi riporta sul primo rettangolo di sinistra **21 WPM** potrete tentare di fare **20-19**, se il ritmo rallenta, oppure **22-23** se il ritmo aumenta.

4 NO TONE = Premendo il tasto **F4** apparirà **ON TONE**, e contemporaneamente uscirà dalla cicalina del computer, la **nota acustica** del punto e della linea. Se il suono non esce **limpido**, significa che non avete sintonizzato bene il ricevitore, oppure non avete posizionato bene la riga orizzontale, nel **Tuning Scope** o nel **CW Threshold**.

5 FRW OFF = Lasciare questa funzione su **OFF**. Si potrà portare su **ON** dopo aver accertato che l'operatore trasmette in Morse **Farnswuorth**, che si differenzia dal normale Morse solo per una maggior spaziatura tra una parola e l'altra.

6 PRT OFF = Premendo il tasto **F6**, apparirà **PRT ON** e se avete una stampante collegata al computer tutti i testi che ricevete verranno stampati. Il testo viene stampato a fine riga, quando va a capo.

7 LOG OFF = Premendo il tasto **F7** apparirà **LOG ON**, e il testo che apparirà sul monitor verrà **memorizzato** nel buffer del computer. Per rivederlo, dovrete ritornare nel menù pigiando **F10** e poi premere il tasto **V** = **View Text Buffer**.

0 EXIT = Premendo il tasto **F10** si ritornerà nel menù di fig.2.

```
 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6 DE SVB4/5 QSX
12 CH 6 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6 DE SV
B4/5 QSX 12 CH 6 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6 DE SVB4/5 QSX 12 CH
6 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6 DE SVB4/5 QSX 12 CH 6
```

```
- AVURNAV NR1147 MARE JONIO _GOLFO SQUILLACE ALT POLIGONO OCCASIONALE CASTACI
ALT ZONA DELIMITATA SEGUENTI PUNTI _:_T A. 384957N _016382_T B. 385018N
_0163906E C. 384848N _0164318E D. 384658N _0164058E E. 384626N _0163912E
F. 384628N _0163617E EST INTERDETTA AT NAVIGAZIONE ET PESCA PER TIRI DA
ORE 0600 TMG AT ORE _1430 TMG MAG 12 ET 13 ALT FINE AVURNAV
- AVURNAV NR1148 MEDIO TIRRENO _ZONA MARE R.24 EST INTERDETTA AT NAVIGAZIONE
ET PESCA PER ESERCITAZIONI DI TIRO DA ORE 0500 TMG AT ORE 2000 TMG GIORNI
15  06 FINE AVURNAV
- AVVISI AI NAVIGANTI DAL NR1149  AL NR1154
-- AVURNAV NR1149 MEDIO TIRRENO _ZONA MARE R.14 EST INTERDETTA AT NAVIGAZIONE
ET PESCA PER ESERCITAZIONI DI TIRO DA ORE 0600 TMG AT ORE 1830 TMG GIORNI
15  16 ALT FINE AVURNAV
- AVURNAV NR115_MEDIO TIRRENO _ZONA MARE E316 EST INTERDETTA AT NAVIGAZIONE
ET PESCA PER ESERCITAZIONI DI TIRO DA ORE 0500 TMG AT ORE 2000 TMG GIORNO
15 ALT FINE AVURNAV
- AVURNAV NR1151 MEDIO TIRRENO _ZONA MARE E.312 SETTORE COMPRESO TRA RILEVAMENTI
 175 ET 280 DAL PUNTO AT MIGLIA 4,5 PER NORD OVEST DA TORRE FLAVIA _CIVITAVECCHI
A AT PROFONDITA MIGLIA 6 EST INTERDETTA AT NAVIGAZIONE ET PESCA PER ESERCITAZIONI
 DI TIRO DA ORE 0600 TMG AT ORE _1800 TMG GIORNO 15 ALT FINE AVURNAV
```

Fig.11 Se esplorate le gamme da 8,3 a 8,7 e da 12,5 a 13 MHz troverete molte emittenti CW e nella gamma da 4,1 a 4,4 MHz molte emittenti marine.

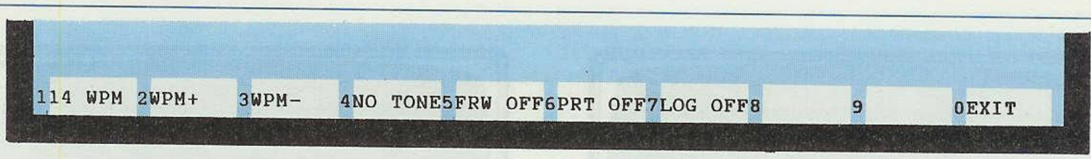


Fig.12 Quando sulla parte inferiore dello schermo vi apparirà questa riga, potrete ottenere altre funzioni, come stampare, memorizzare o uscire dal programma, pigiando i tasti da F1 a F9. Per uscire dovrete pigiare il tasto F10.

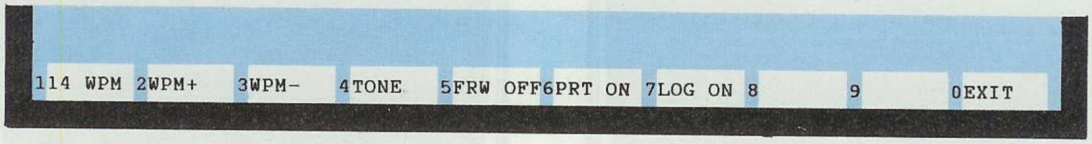


Fig.13 Premendo il tasto F4 in modo che appaia TONE potrete ascoltare, tramite l'altoparlante del computer, il suono delle note del CW.
Se il suono non esce "pulito" nel testo appariranno molti errori.

Terminata la ricezione di una emittente, per poterne ricevere una seconda, dovrete ripartire dal menù, in modo da poter nuovamente posizionare la riga orizzontale del Tuning Scope in basso (vedi fig.7), e quella del CW Threshold in alto (vedi fig.9).

Nel menù esistono delle altre funzioni che potrete usare per il CW:

Digital Scope = Premendo il tasto **D** vi appariranno sul monitor delle onde quadre.

Controllando la loro larghezza potrete distinguere i **punti** dalle **linee**.

Erase Text Buffer = Premendo il tasto **E** potrete **cancellare** tutto il testo che avete memorizzato nel buffer.

View Text Buffer = Premendo il tasto **V** potrete **visualizzare** i testi memorizzati nel Buffer. Il testo risulterà memorizzato solo se avrete premuto il tasto **F7**.

Load Text Buffer = Premendo il tasto **L** potrete mettere nel **buffer** un testo che in precedenza era stato salvato nell'Hard-Disk o in un dischetto floppy.

Alla domanda **"Enter Filename ......"** dovrete scrivere il nome del testo che volete trasferire. Esempio: se il testo lo avete memorizzato **PROVA1**, e lo volete inserire nel buffer, dovrete scrivere **PROVA1**, mentre, se lo volete trasferire in un dischetto dovrete scrivere **A:PROVA1**.

Write Text Buffer = Premendo il tasto **W** potrete salvare il testo captato nell'Hard-Disk o in un dischetto floppy.

Se volete trasferirlo nell'Hard-Disk, alla domanda **Enter Filename ......** dovrete digitare il nome che volete assegnare a tale file (esempio **PROVA1** oppure **CW1 - CW2** ecc.).

Se volete trasferirlo in un disco floppy, alla domanda **Enter Filename......**, dovrete scrivere **A:PROVA1** oppure **A:CW1** ecc.

Print Tex Buffer = Premendo il tasto **P** verrà stampato tutto il testo, memorizzato nel buffer.

File Directory = Premendo il tasto **F**, sul monitor, vi appariranno tutti i nomi dei file che avete memorizzato, cioè **PROVA1 - CW1 - CW2** ecc.

Set Prefix = Premendo il tasto **S** potrete cambiare il nome della directory. A coloro che non hanno molta dimestichezza con il computer consigliamo di usare il comando **Write Text Buffer** che è piu semplice da usare.

Quit = Premendo il tasto **Q** si esce dal programma RTTY-CW.

PER TERMINARE

Tutte le istruzioni per caricare questo programma **RTTY-CW** nel computer (comprese quelle per configurarlo), le abbiamo riportate sul N.154/155 della rivista Nuova Elettronica.

Questo programma risulta utile a tutte le **Sezioni ARI** (Associazione Radioamatori Italiani) per insegnare ai giovani aspiranti **OM** a trasmettere con l'alfabeto Morse.

Infatti se sull'ingresso dell'interfaccia LX.1049 applicheremo il segnale BF, preso da un normale **oscillofono**, si potranno vedere, sul monitor del computer, tutti gli **errori** commessi, utilizzando un qualsiasi tasto telegrafico.

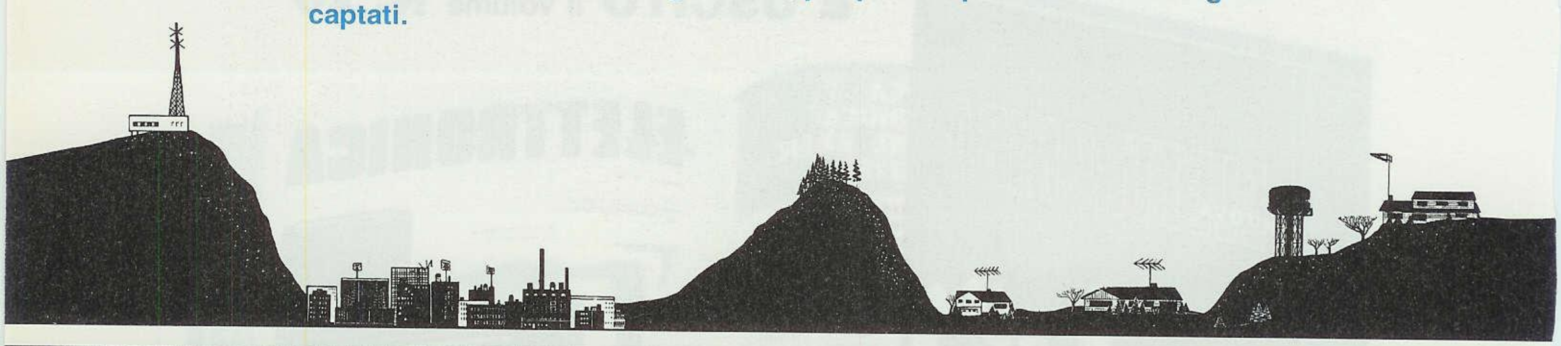
COSTO PROGRAMMA

Disco RTTY-CW DF35.03 da 3 pollici .. L.10.000
Disco RTTY-CW DF35.05 da 5 pollici .. L.10.000

Nei prezzi sopraindicati non sono incluse le spese postali di spedizione a domicilio.

21ª Lezione

Se volete intraprendere l'attività di installatore d'antenna TV, oltre a sapere come occorra procedere per progettare velocemente e bene un impianto per TV, dovrete anche procurarvi un Misuratore di Campo, perchè senza questo strumento non riuscirete mai a regolare il trimmer di attenuazione presente in ogni Filtro, per poter equalizzare tutti i segnali captati.



CORSO di specializzazione per

Quando avete iniziato la vostra attività in campo elettronico, subito, vi sarete resi conto che non era sufficiente possedere un buon saldatore, qualche cacciavite, un paio di pinze, ma risultava assolutamente necessario acquistare anche un **tester**, perchè, senza questo strumento, non potevate misurare una qualsiasi tensione, o controllare l'esatto valore ohmico di una resistenza.

È chiaro, quindi, che per iniziare l'attività di **installatore d'antenne TV**, è assolutamente indispensabile procurarsi un **Misuratore di Campo**, per il quale non importa se inizialmente è analogico, come ad esempio quello che è apparso sulla Rivista **Nuova ELETTRONICA** n.120 (vedi kit LX.860).

In seguito, quando constaterete che questa attività inizierà a diventare redditizia, potrete attrezzarvi con uno strumento più professionale, a tale scopo vi anticipiamo che presto ne presenteremo uno, digitale e molto evoluto.

Senza un **Misuratore di Campo** già sapete che non riuscirete mai a conoscere quanti **dBmicrovolt** sono presenti in antenna, nè ad **equalizzare** i segnali sulle uscite dei **moduli di canale**.

Ammesso di possedere questo strumento, la prima operazione che dovrete sempre effettuare quando sarete chiamati per modificare un impianto d'antenna, o per farne uno ex novo, è quella di controllare, sul tetto della casa, con quale intensità giungono i segnali e da quali direzioni.

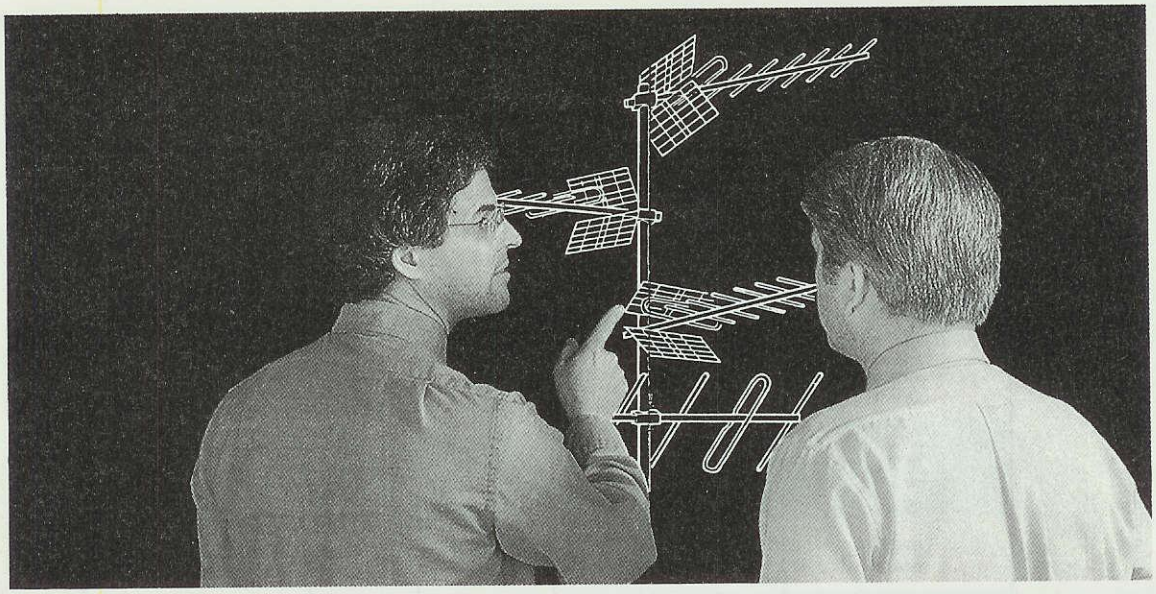
Ricordatevi che il **diagramma di radiazione**, di una qualsiasi trasmittente, non risulta mai perfettamente **circolare** (vedi fig.419), pertanto può facilmente verificarsi che, in una zona, il segnale di una qualsiasi emittente giunga con elevata intensità, e che, spostandosi anche di soli **5 Km**, il segnale di questa stessa emittente, giunga molto attenuato.

Per effettuare questo controllo vi serve solo un'antenna a **larga banda UHF** ed una **VHF**.

Installata una di queste antenne su di un palo, ruotatela di 360 gradi, dopodichè annotate su un quaderno tutte le emittenti che riuscirete a captare, riportando il **canale**, la **direzione**, e i **dBmicrovolt**, come visibile nella **Tabella n.1**.

Se in questo quaderno riporterete i dati di tutte le **zone** che avrete modo di controllare, ne ricaverete un grosso vantaggio, perchè saprete in anticipo quali **Filtri Attivi** e quali **Preamplificatori a larga banda** vi occorrono, nell'eventualità in cui dovrete realizzare nelle vicinanze di tale zona, un nuovo impianto o ripararne uno già presente.

Dall'esempio riportato nella Tabella N.1, sapremo già, che nella zona **vicino alla ferrovia**, i segnali dei **canali 33-49-45-28-47-32** li dovremo necessariamente **preamplificare**, mentre il **Canale 30 TV K8** che giunge in antenna con soli **39 dBmicrovolt**, converrebbe "scartarlo", perchè, se volessimo riceverlo, dovremmo installare un'antenna a



ANTENNISTI TV

maggior guadagno, e, se risultasse insufficiente, completarla con un **preamplificatore da palo** che abbia un **guadagno** di circa **20 dB**.

Usando un **preamplificatore da palo**, che **guadagna 20 dB**, questo segnale del **canale 30** lo potremmo già portare a **39 + 20 = 59 dBmicrovolt**, quindi se lo trasferissimo su di un **Preamplificatore a Larga Banda** con un guadagno di **20 dB**, sulla sua uscita potremmo prelevare un segnale di **59 + 30 = 79 dBmicrovolt** (vedi fig.423).

Nella **Tabella N.1** noterete un dato alquanto **anomalo**, cioè quello indicante la **posizione** non con i punti cardinali **Est -Nord/Est - Ovest** ecc, ma con un **orario**, cioè la posizione delle ore **12 - 3 - 4 - 6** ecc.

Questo sistema, che nessun installatore ha mai pensato di utilizzare, è molto pratico, perchè ci permette di poter subito posizionare tutte le **antenne** sul palo, ancor prima di piazzarlo sul tetto.

Infatti, se prendiamo un'emittente nota, quale po-

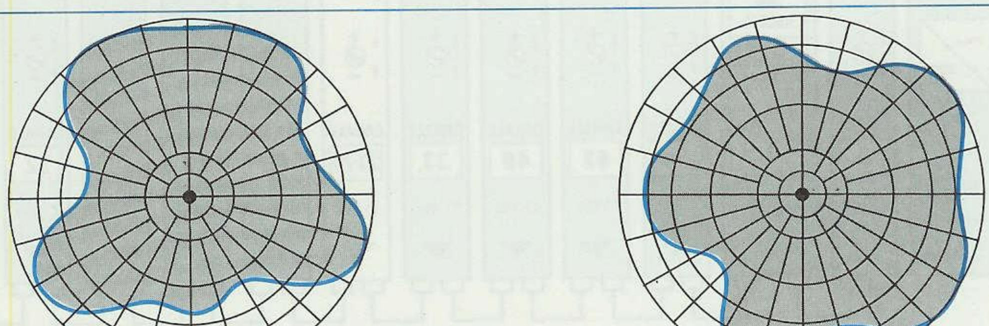


Fig.419 Il diagramma di radiazione di una qualsiasi antenna trasmittente non è perfettamente circolare, quindi trovandovi in zone marginali, cioè molto lontane dall'emittente, non stupitevi se spostandovi di pochi chilometri il segnale subisce una notevole attenuazione.

TABELLA N.1

ZONA = vicino FERROVIA (via Mazzini N.32) ....

ALTEZZA ANTENNA dal suolo = 25 metri circa ....

RIFERIMENTO ore ORE 12 = verso RAI 1 ....

posizione	emittente	canale	dBuV	note
ore 12	RAI 1	D	80	OK
ore 12	RAI 2	26	89	OK
ore 12	RAI 3	42	78	OK
ore 3	CANALE 5	60	80	OK
ore 3	ITALIA 1	33	65	da preamplificare
ore 3	RETE 4	49	66	da preamplificare
ore 4	RETE A	53	75	OK
ore 4	TELEMARE	45	70	leggermente SCARSO
ore 6	TV TIRRENO	28	55	da preamplificare
ore 6	MONTECARLO	47	62	da preamplificare
ore 6	TELEALPI	56	80	OK
ore 6	TELECITTÀ	32	65	da preamplificare
ore 9	TELE 7	55	74	OK
ore 9	VIDEOMUSIC	61	76	OK
ore 10	5 STELLE	24	72	OK
ore 10	TV K8	30	39	INSUFFICIENTE
ore 10	TELE +1	44	74	OK

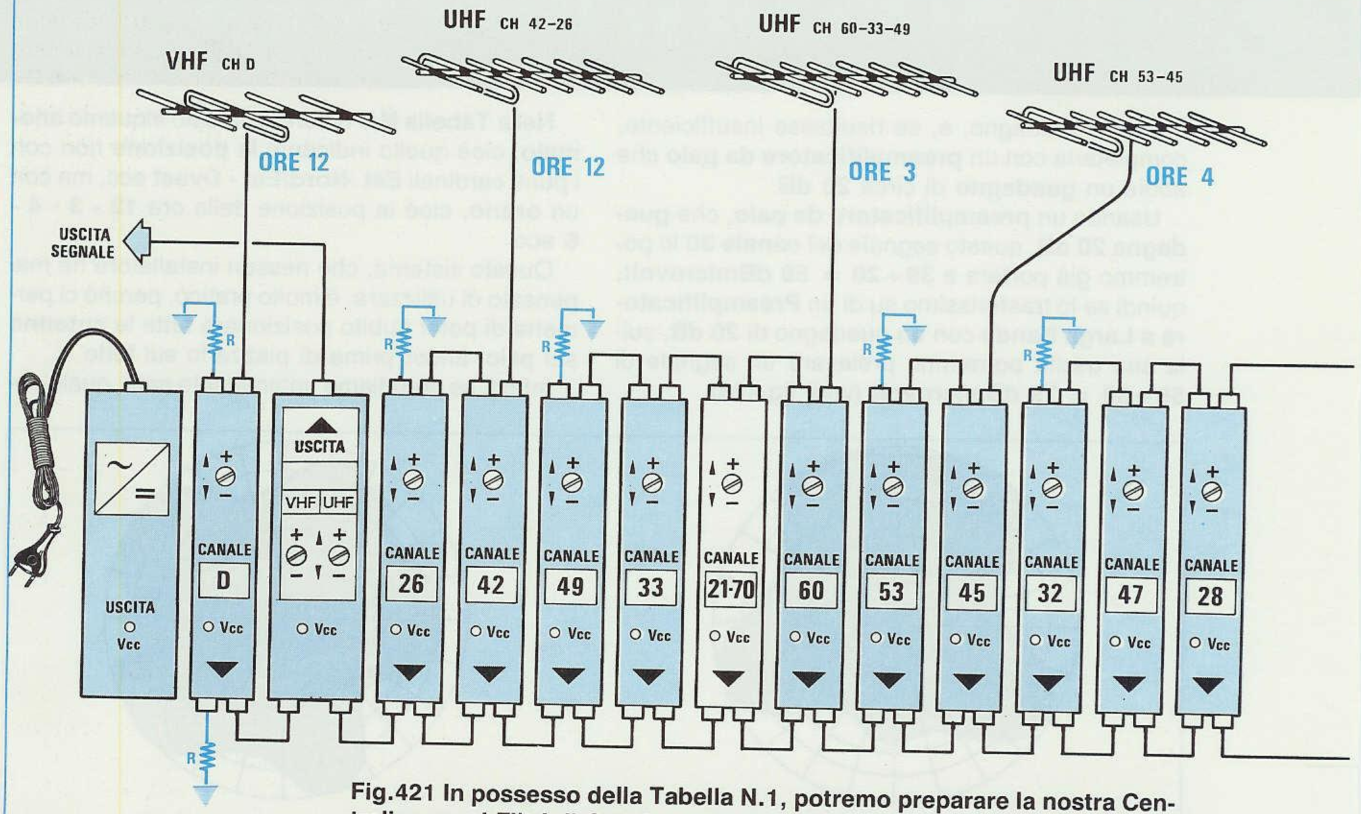


Fig.421 In possesso della Tabella N.1, potremo preparare la nostra Centralina con i Filtri di Canale e i Preamplificatori a Larga Banda richiesti. In questa Centralina abbiamo escluso l'emittente "TV K8" perchè giunge con un segnale insufficiente. Si noti le resistenze di "chiusura R" sugli ingressi e sulle uscite che rimangono "aperte".

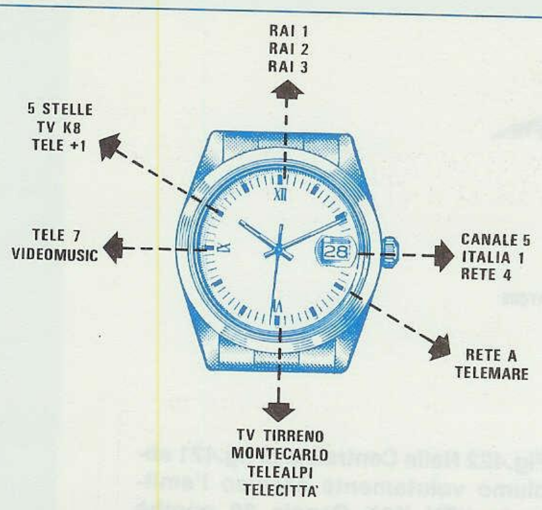
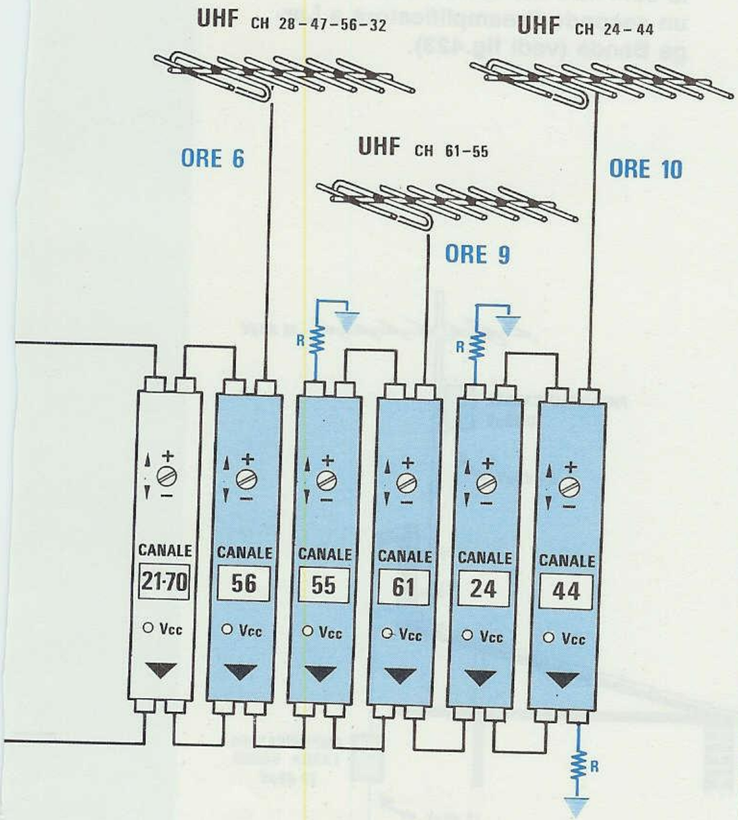


Fig.420 Se rivolgerete le ore 12 del vostro orologio verso l'emittente "RAI 1" potrete subito stabilire verso quali "ore" giungeranno tutte le altre emittenti. A sinistra un esempio di come preparare una tabella.



trebbe essere RAI1, e verso questa direzione rivolgiamo le ore 12 del quadrante del nostro orologio, avremo un preciso punto di riferimento.

Infatti se RAI1 si riceve sulle **ore 12**, già saprete che le antenne di **CANALE 5 - ITALIA 1 - RETE 4**, le dovrete rivolgere verso le **ore 3**, quelle di **RETE A - TELEMARE** verso le **ore 4**, e le antenne di **TV TIRRENO - MONTECARLO - TELEALPI - TELECITTÀ** verso le **ore 6** ecc.

Usando questo metodo, riuscirete anche a stabilire, guardando delle antenne già fissate su di un palo, se queste sono rivolte nella **giusta** direzione, anche senza disporre di un Misuratore di Campo.

Infatti, se notate che in un impianto l'antenna di **TELE 7 - VIDEOMUSIC** risulta direzionata verso le **ore 9 e mezzo**, cioè a metà tra il numero **9** ed il **10**, saprete già che conviene direzionarla verso le **ore 10**, per aumentare l'intensità del segnale.

CENTRALINA PER LA TABELLA N.1

In possesso dei dati riportati nella Tabella 1, vogliamo completare questo capitolo, indicandovi anche come dovrete comporre tale **Centralina**.

Poichè abbiamo preso come esempio **6 diverse direzioni**, occorrerà installare, per ognuna di esse, un'antenna a **Larga Banda UHF**, più un'antenna di canale per l'emittente **VHF** (vedi RAI1 **canale D**).

Dalla Tabella N.1, constatiamo che **6 emittenti** giungono con un segnale **insufficiente** (vedi Canali 33-49-45-28-47-32), che dovremo ovviamente **preamplificare**.

Abbiamo, infine, il **Canale 30** dell'emittente **TV K8**, che giunge con un segnale **INSUFFICIENTE**, che come già accennato converrebbe **scartare**.

Per comporre questa centralina partiremo dalla direzione da cui giungono i segnali di **RAI1-RAI2-RAI3**.

Perciò la prima antenna **VHF**, idonea a ricevere il **Canale D**, la direzioneremo verso **RAI1**, e siccome il segnale giunge **OK**, collegheremo direttamente l'antenna nel **Filtro Attivo Canale D**.

NOTA: Molti antennisti applicano direttamente l'antenna VHF sull'ingresso dell'**amplificatore Finale di Potenza** senza interporre nessun **Filtro di Canale**, perchè lo ritengono superfluo. Tale soluzione potrebbe essere accettata solo se non risultassero presenti nelle immediate adiacenze **Emittenti FM private**, **Radioamatori**, o **CB**, perchè in caso contrario ci ritroveremmo delle **armoniche**, che, non trovando alcun **filtro** che possa eliminarle, entrerebbero direttamente nell'**Amplificatore di Potenza**, generando così delle intermodulazioni, cioè vedremo immagini con **righe trasversali**.

Verso la direzione in cui abbiamo rivolto l'antenna **VHF**, rivolgeremo anche un'antenna **Larga Banda UHF**, per poter ricevere i **Canali 26-42** ed an-

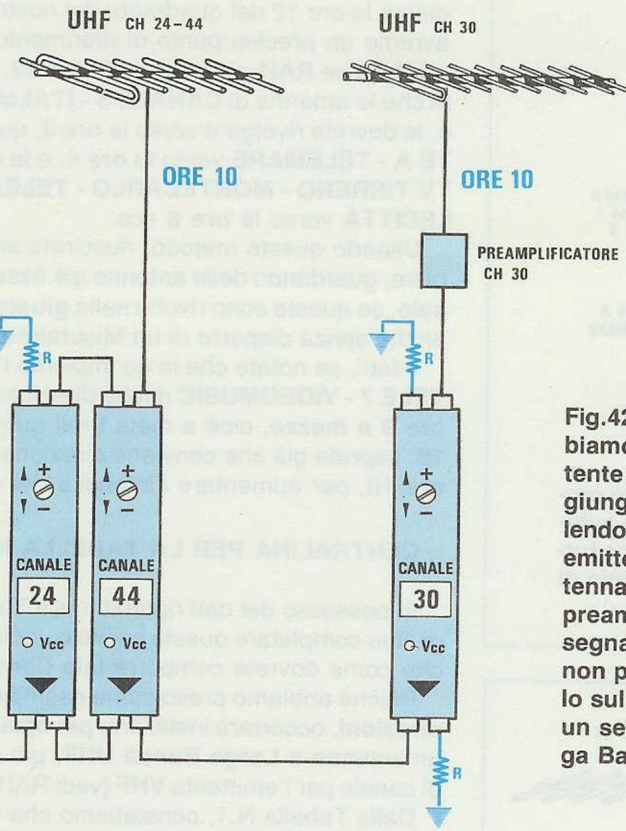


Fig.422 Nella Centralina di fig.421 abbiamo volutamente escluso l'emittente "TV K8" Canale 30 perchè giunge con soli 39 dBmicrovolt. Volendo assolutamente ricevere questa emittente, dovremo utilizzare un'antenna per questo solo Canale, più un preamplificatore da palo. Poichè il segnale risulterà ancora "debole" non potremo direttamente collegarlo sul Filtro del Canale 30, ma su di un secondo Preamplificatore a Larga Banda (vedi fig.423).

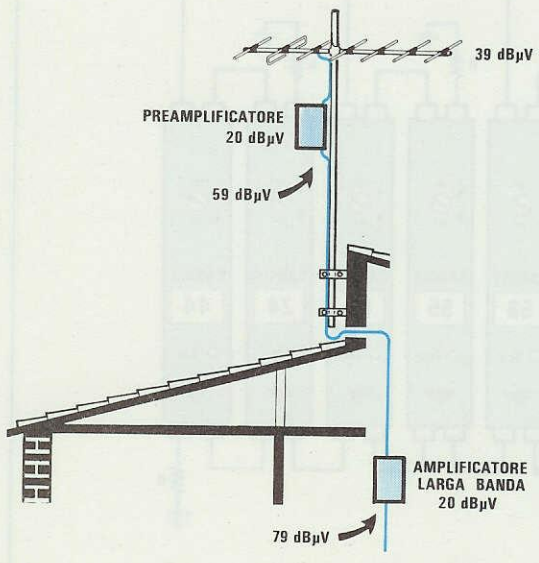


Fig.423 Utilizzando un Preamplificatore da Palo che guadagna 20 dB, più un Preamplificatore a Larga Banda che guadagna altri 20 dB potremo ottenere in via teorica un segnale di 79 dBmicrovolt. In pratica, conviene sempre SCARTARE tutte quelle emittenti che giungono con segnali minori di 50 dBmicrovolt, perchè in inverno riceveremmo più "rumore" che segnali.

che in questo caso, avendo dei segnali che superano i **70 dBmicrovolt**, applicheremo il segnale direttamente nei due **Filtri Attivi Canale 26-42**, non dimenticando di chiudere l'ultimo filtro di sinistra con la **resistenza di chiusura** da 75 ohm. (vedi fig.377)

In direzione **ore 3** dovremo rivolgere un'altra antenna a **Larga Banda UHF**, per poter ricevere i **Canali 60-33-49**.

Siccome i due **Canali 33-49**, li dovremo preamplificare, applicheremo la discesa dell'antenna direttamente sul **Filtro Canale 60**, dopodichè collegheremo un **Preamplificatore a Larga Banda**, a cui faremo seguire i due Filtri dei **Canali 33-49**, non dimenticando di applicare, sull'ultimo modulo, la **resistenza di chiusura** da 75 ohm.

Nella direzione **ore 4** punteremo un'altra antenna **UHF** a **Larga Banda** che applicheremo sugli ingressi dei Filtri dei **Canali 45-53**.

Vi ricordiamo che i filtri possono essere inseriti in qualsiasi ordine, cioè potremo collegare l'antenna sul **Filtro Canale 45** e a questo far seguire il **Canale 53** o, viceversa, entrare sul **Canale 53** e far seguire il **Canale 45**.

Quanto detto vale anche per tutti gli altri Filtri utilizzati in ogni centralina.

In direzione **ore 6** rivolgeremo un'altra antenna **UHF** a **Larga Banda** e, poichè in questa direzione i segnali delle emittenti **Canale 28-47-32** sono **insufficienti** e quello del **Canale 56** ottimale, dovremo collegare l'antenna sul **Filtro Canale 56**.

L'uscita di questo filtro verrà collegata all'ingresso del **Preamplificatore a Larga Banda**, e, dopo questo, verranno applicati i filtri dei **Canali 28-47-32**, inserendo sull'ultimo Filtro la solita resistenza di chiusura da 75 ohm.

In direzione **ore 9** rivolgeremo un'altra antenna **UHF** a **larga banda**, per poter ricevere i **Canali 55-61**, e, poichè da tale direzione i segnali giungono entrambi ottimali, li collegheremo come visibile in fig.421.

In direzione **ore 10** rivolgeremo un'altra antenna **UHF** a **larga banda** e, siccome da questa direzione i segnali dei due **Canali 24-41** giungono ottimali, mentre quello del **Canale 30** troppo **DEBOLE**, perchè di soli **39 dBuV**, quest'ultimo converrebbe scartarlo.

Se gli utenti del condominio volessero necessariamente ricevere anche il **Canale 30**, dovremo spiegar loro che questo farebbe aumentare il **costo** dell'impianto, perchè come visibile in fig.422 dovremo installare un'antenna per questo solo canale più un preamplificatore da palo.

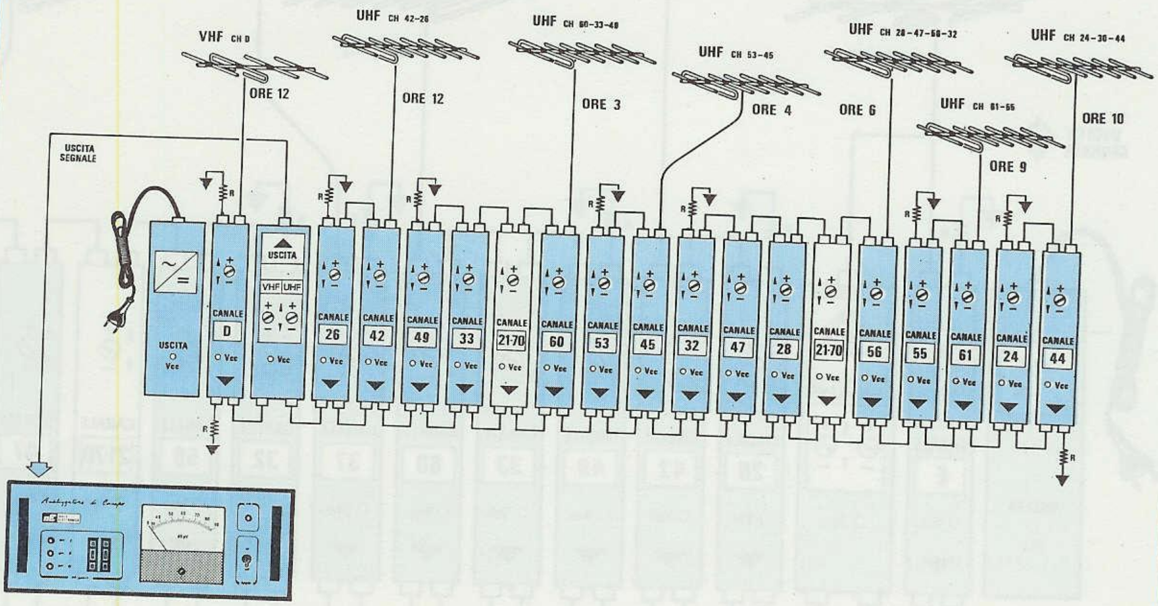


Fig.424 Completata la Centralina, dovremo ruotare per il "minimo" i due trimmer VHF-UHF dell'Amplificatore finale di Potenza, poi collegare sulla sua uscita un Misuratore di Campo, infine ruotare i trimmer dei Filtri e dei Preamplificatori a Larga Banda in modo da ottenere in uscita segnali tutti equalizzati.

Tabella N.2

ZONA = Paese MONTE RIVOLA ....

ALTEZZA ANTENNA dal suolo = 38 metri circa ....

RIFERIMENTO ore ORE 12 = RAI 1 ....

posizione	emittente	canale	dBuV	note
ore 12	RAI 1	E	80	OK
ore 12	RAI 2	26	76	OK
ore 12	RAI 3	42	78	OK
ore 3	CANALE 5	60	78	OK
ore 3	ITALIA 1	33	75	OK
ore 3	RETE 4	49	82	OK
ore 5	TELEMARE	45	77	OK
ore 5	TV TIRRENO	37	79	POLAR. VERTICALE
ore 5	MONTECARLO	47	82	OK
ore 5	TELEALPI	56	66	da preamplificare
ore 5	TELECITTÀ	32	67	da preamplificare
ore 10	VIDEOMUSIC	61	76	OK
ore 10	5 STELLE	24	62	da preamplificare
ore 10	TV K8	30	77	OK
ore 10	TELE +1	44	74	OK

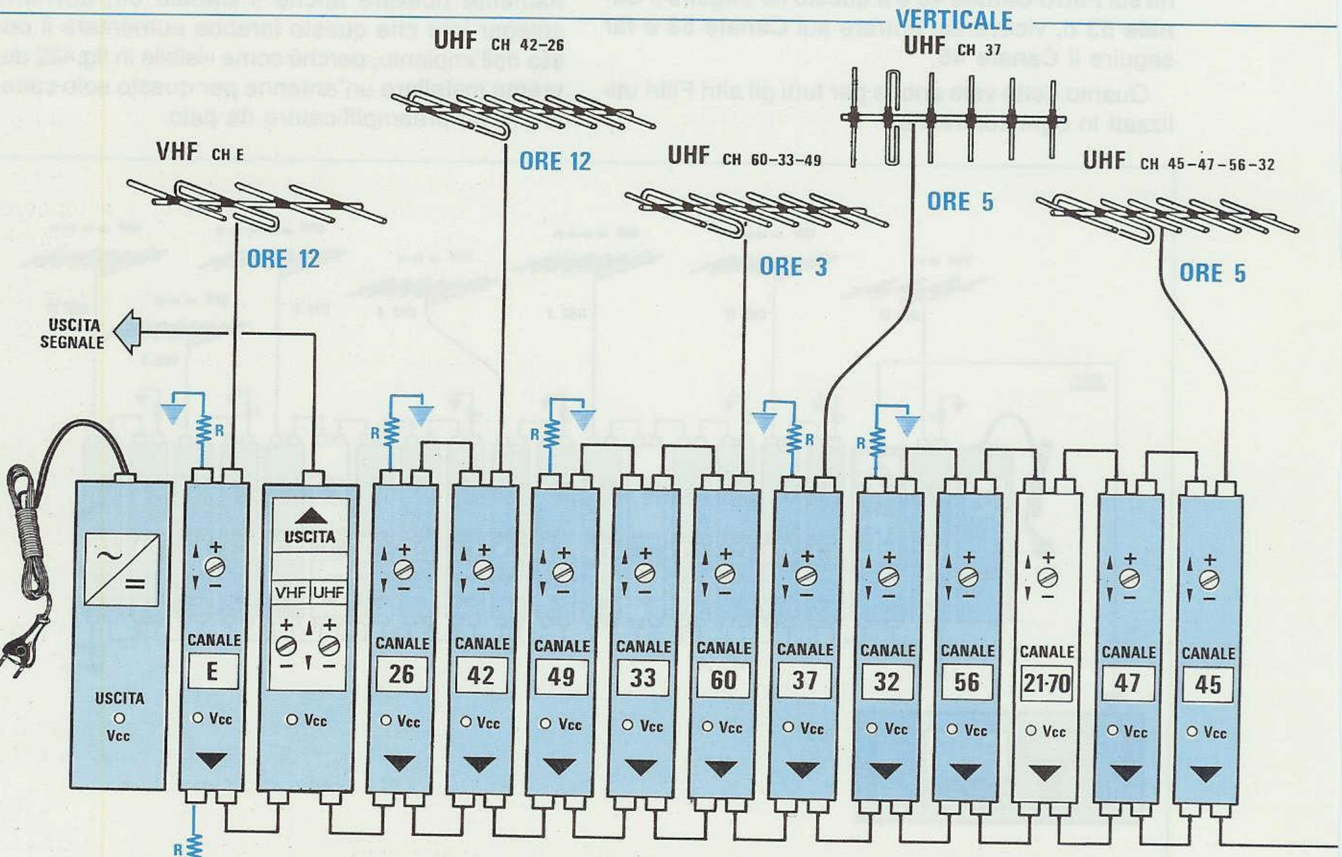
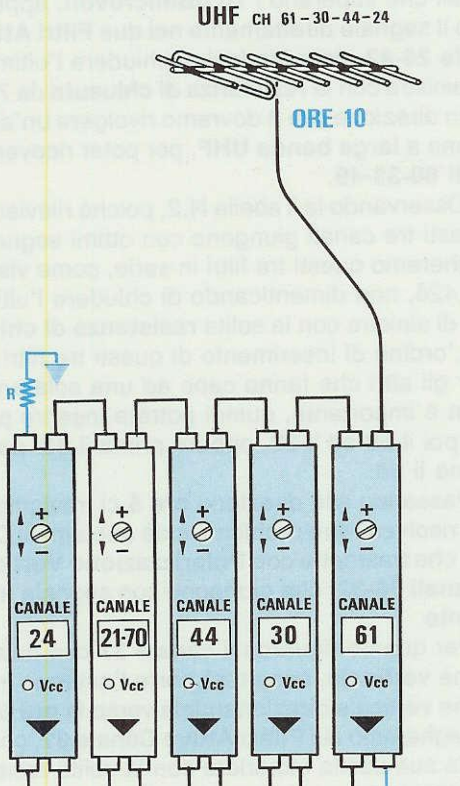


Fig.426 In possesso della Tabella N.2, potremo preparare la nostra Centralina con i Filtri di Canale e i Preamplificatori a Larga Banda richiesti. Anche se nella direzione "ore 5" giungono tre emittenti, dovremo necessariamente usare un'antenna per le due emittenti con polarizzazione orizzontale e un'antenna per quella a polarizzazione verticale.



Fig.425 Individuata la direzione delle varie emittenti TV potremo preparare la Tabella N.2 indicando il numero del Canale e i dBmicrovolt.



A CENTRALINA COMPLETATA

Completato il montaggio di tutta la centralina, dovremo equalizzare tutti i segnali, eseguendo queste semplici operazioni:

= Ruotare i trimmer **VHF - UHF** dell'**Amplificatore di potenza**, per il **minimo guadagno**

= Ruotare a **metà corsa** i trimmer dei due **Preamplificatori a Larga Banda** e quelli dei **Filtri** per i **Canali 32 - 56 - 24**.

A questo punto collegheremo il **Misuratore di Campo** sull'uscita dell'**Amplificatore Finale di Potenza** e controlleremo i **dBmicrovolt** dei segnali captati.

Inizieremo con il **Canale D**, regolando il suo trimmer, in modo da ottenere in uscita un valore compreso tra **73-75 dBmicrovolt.**

Se prenderemo come riferimento un valore di **73 dBmicrovolt**, dovremo ruotare i **trimmer** di tutti i Filtri Attivi, per ottenere sempre questo valore.

Dopo il Canale VHF passeremo ai due **Canali 42-26**, ruotando i due trimmer, in modo da ottenere in uscita sempre **73 dBmicrovolt**.

Tenete presente che se per una emittente otterrete **2 dBmicrovolt** in più del richiesto, questo non è determinante, perchè provvederà il **Controllo Automatico di Guadagno**, presente in ogni TV, ad attenuare il segnale in eccesso.

Passeremo ora ai **Canali 60-33-49 e 37**. Ruotando i trimmer dei vari Filtri, cercheremo di leggere nuovamente, sul Misuratore di Campo, **73 dBmicrovolt**, per tutti i quattro canali.

A questo punto passeremo a controllare i **Canali 47-45** e, dopo aver regolato i loro trimmer, rivolgeremo la nostra attenzione ai due **Canali preamplificati 32-56**.

Ruoteremo i due trimmer dei **Canali 32-56** verso il loro **massimo**, e, se noteremo che in uscita non si riescono a raggiungere i **73 dBmicrovolt** da noi richiesti, potremo ruotare di **1/4** di giro, sempre verso il suo **massimo**, il trimmer dei **Preamplificatori a Larga Banda**.

Eseguendo questa operazione potrebbe verificarsi che il segnale del **Canale 32** superi i **75 dBmicrovolt**, e il segnale del **Canale 56** raggiunga solo **72 dBmicrovolt**.

In questo caso, ruoteremo il trimmer del **Canale 32** in senso inverso, in modo da portare il livello del suo segnale a **70 dBmicrovolt**, cioè identico a quello del **Canale 56**, dopodichè ruoteremo il trimmer del **Preamplificatore a Larga Banda**, in modo da aumentare il **guadagno**, e, così facendo, il segnale di entrambi i canali raggiungerà i **73 dBmicrovolt** richiesti.

Terminata questa operazione, controlleremo i segnali dei **Canali 44-30-61** ruotando in senso orario

o antiorario i trimmer di questi Filtri Attivi; fino ad ottenere in uscita **73 dBmicrovolt**.

Passeremo ora a controllare il **Canale 24**, e anche qui ruoteremo il trimmer del Filtro e quello del Preamplificatore, in modo da leggere sul Misuratore di Campo ancora **73 dBmicrovolt**.

Equalizzati tutti i segnali, ruoteremo i **trimmer** dell'**Amplificatore Finale**, fino a portare il livello di tutti questi segnali, su **90 - 96 - 100-103 dBmicrovolt**, cioè sulla potenza che ci necessiterà per alimentare tutti i **Derivatori - Divisori - Prese Utenti**, presenti nel condominio.

Se nell'impianto da voi progettato risultasse necessario un segnale di **105 - 108 dBmicrovolt**, dovrete cercare di equalizzare tutti i segnali in uscita dai **Filtri Attivi**, non su **73 dBmicrovolt**, bensì su un valore maggiore, cioè sui **77 - 78 dBmicrovolt**.

ALTRO ESEMPIO

Se fossimo chiamati per installare una centralina in un paese vicino, che abbiamo ipoteticamente chiamato **Monte Rivola**, la prima operazione che dovremmo effettuare sarà quella di controllare con un'antenna direttiva **UHF** a **larga banda** con quale intensità e da quale direzione giungono i segnali.

Oltre a controllare tutte le emittenti che trasmettono con **polarizzazione orizzontale**, converrà verificare che non esista anche qualche emittente che trasmette con **polarizzazione verticale**, facendo un giro rotatorio con la nostra antenna posta in verticale anzichè in orizzontale.

Facendo questo controllo, potremo, ad esempio, constatare che l'emittente **TV TIRRENO**, che trasmette sul **canale 37**, giunge con un segnale di **79 dBmicrovolt** solo con l'antenna posta in **Verticale**.

Quindi su di un quaderno prenderemo nota di tutti questi dati come visibile in Tabella N.2.

CENTRALINA per MONTE RIVOLA

Poichè in questa località i segnali provengono da **4 diverse direzioni**, per ognuna di queste dovremo usare un'antenna a **Larga Banda UHF**, più un'antenna per il solo **Canale E** che trasmette in gamma **VHF**.

Siccome abbiamo l'emittente **TV TIRRENO**, che trasmette con **polarizzazione VERTICALE**, ci occorrerà un'antenna in più, che potremmo sempre scegliere tra quella a **Larga Banda**, oppure una idonea a ricevere questo **solo canale**.

Dalla **Tabella N.2**, constatiamo che vi sono **3 emittenti** che giungono con un segnale **insufficiente** (vedi Canali 56-32-24), quindi questi li dovremo necessariamente **preamplificare**

Per i **Canali 56-32** che giungono dalla stessa direzione, ci occorrerà un solo **preamplificatore a larga banda**, più un secondo per il **Canale 24** perchè giunge da una diversa direzione.

Prima di guardare lo schema che abbiamo preparato, provate a tracciarne uno su un foglio di carta, precisando come disporreste i vari **Filtri di Canale** dei due **Preamplificatori a Larga Banda** e come colleghereste le varie antenne, poi controllate se il vostro schema è identico al nostro.

Questi esercizi sono molto utili, perchè confrontando i due schemi, noterete gli errori che potreste commettere.

Per montare le antenne potremo iniziare dalla direzione da cui giungono i segnali di **RAI1-RAI2-RAI3** (vedi ore **12**).

Di conseguenza, la prima antenna **VHF**, idonea a ricevere il **Canale E**, la direzioneremo verso **RAI1**, e poichè il segnale giunge **OK**, collegheremo direttamente l'antenna nel **Filtro Attivo Canale E**.

Verso questa direzione rivolgeremo anche un'antenna **Larga Banda UHF**, per poter ricevere i **Canali 26-42**, e anche in questo caso, avendo dei segnali che superano i **70 dBmicrovolt**, applicheremo il segnale direttamente nei due **Filtri Attivi Canale 26-42**, ricordandoci di chiudere l'ultimo filtro di sinistra con la **resistenza di chiusura** da 75 ohm.

In direzione **ore 3** dovremo rivolgere un'altra antenna a **larga banda UHF**, per poter ricevere i **Canali 60-33-49**.

Osservando la Tabella N.2, poichè rileviamo che questi tre canali giungono con ottimi segnali, collegheremo questi tre filtri in serie, come visibile in fig.426, non dimenticando di chiudere l'ultimo filtro di sinistra con la solita **resistenza di chiusura**.

L'ordine di inserimento di questi tre filtri (come per gli altri che fanno capo ad una sola antenna) **non** è importante, quindi potrete inserire prima il **49** poi il **60** ed il **33**, oppure prima il **33**, poi il **49**, infine il **60**.

Passando alla direzione **ore 5** ci troviamo a dover risolvere due problemi, cioè abbiamo il **Canale 37**, che trasmette con **Polarizzazione Verticale**, e i **Canali 56-32**, che giungono con segnale **insufficiente**.

Per quanto riguarda il **canale 37** con polarizzazione **verticale**, occorrerà porre l'antenna in posizione verticale direzionandola verso le **ore 5** poi la collegheremo sul **Filtro Attivo Canale 37**, chiudendo la sua uscita superiore con la solita resistenza da **75 ohm**.

Per le altre quattro emittenti, che giungono con polarizzazione **orizzontale**, useremo un'antenna **UHF** a **larga banda**, collegandola ai due Filtri **Canale 45-47**, che non necessitano di preamplificazione, poi l'uscita superiore dell'ultimo filtro la collegheremo al **Preamplificatore a Larga Banda**, che

porta l'etichetta **21-70** (perchè preamplifica tutti i canali da 21 a 70), e che, nello schema pratico, abbiamo lasciato di **color bianco**, per meglio distinguerlo dai **Filtri attivi**.

L'uscita del preamplificatore verrà collegata sull'ingresso dei due **Filtri Canale 56-32** e l'ultima uscita superiore del Canale 32, la dovremo chiudere con la solita resistenza di carico.

In direzione **ore 10** direzioneremo un'altra antenna **UHF** a **larga banda** per poter ricevere i **Canali 61-24-30-44**.

Siccome, in tale direzione, abbiamo il solo **Canale 24** che giunge con un segnale **insufficiente**, applicheremo il segnale proveniente dall'antenna direttamente sui tre Filtri **Canale 61-30- 44**.

L'uscita di quest'ultimo, la inseriremo sull'ingresso del **Preamplificatore a Larga Banda**, dopo di che applicheremo il Filtro Attivo del **Canale 24**, chiudendo la sua uscita con la resistenza di carico da **75 ohm**.

A CENTRALINA COMPLETATA

Completato il montaggio di tutta la centralina, dovremo come nell'esempio precedente, equalizzare tutti i segnali procedendo come segue:

= Applicare sull'uscita dell'**Amplificatore di potenza** il Misuratore di Campo (vedi fig.427).

= Ruotare i due trimmer **VHF - UHF** di tale amplificatore, per il **minimo guadagno**.

= Ruotare a **metà corsa** i trimmer dei due **Preamplificatori a Larga Banda** e quelli dei Filtri che abbiamo preamplificato, cioè i **Canali 32 - 56 - 24**.

A questo punto dovremo **equalizzare** i segnali di ogni emittente controllando i **dBmicrovolt** dei segnali captati.

Inizieremo con il **Canale E** regolando il suo trimmer in modo da ottenere un valore compreso tra **70-75 dBmicrovolt**.

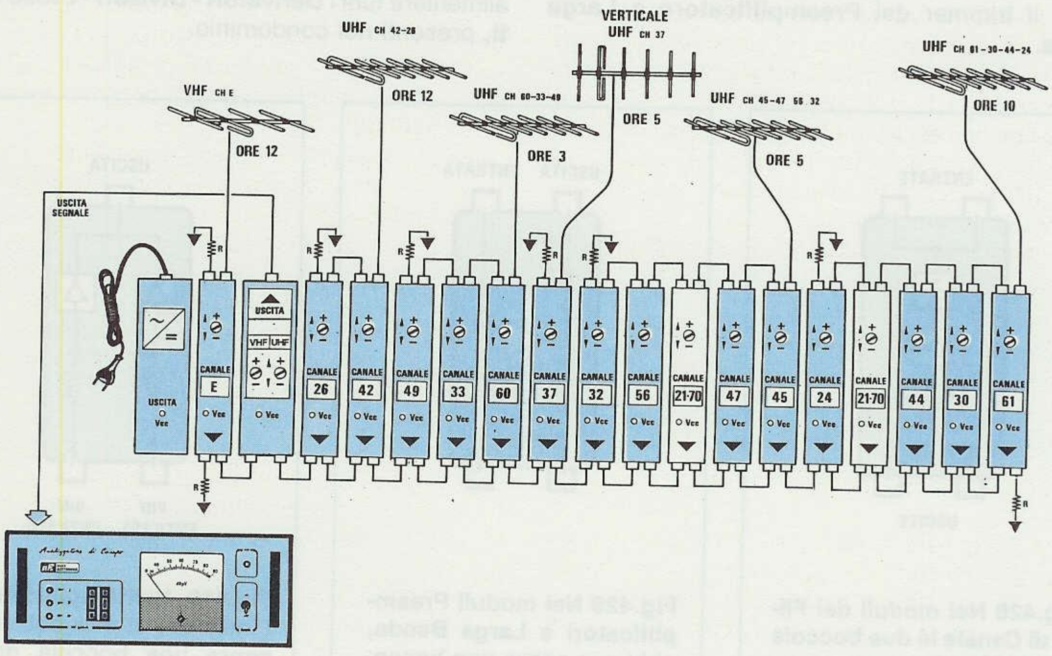


Fig.427 Completata la Centralina, dovremo ruotare per il "minimo" i due trimmer VHF-UHF dell'Amplificatore finale di Potenza, poi collegare sulla sua uscita un Misuratore di Campo, e infine ruotare i trimmer dei Filtri e dei Preamplificatori a Larga Banda in modo da ottenere in uscita segnali equalizzati.

Se abbiamo preso come riferimento un valore di **73 dBmicrovolt**, dovremo ruotare i **trimmer** di tutti i Filtri Attivi, in modo da ottenere all'incirca lo stesso identico valore.

Dopo il Canale VHF, passeremo ai due **Canali 42-26**, ruotando i due trimmer in modo da ottenere in uscita sempre **73 dBmicrovolt**.

Tenete presente che, se per un'emittente otterrete **2 dBmicrovolt** in più del richiesto, questo non è determinante, perchè come già detto provvederà il **Controllo Automatico di Guadagno**, presente in ogni TV, ad attenuare il segnale in eccesso.

Passeremo ora ai **Canali 60-33-49 e 37**. Ruotando i trimmer dei vari Filtri, cercheremo di leggere nuovamente, sul Misuratore di Campo, **73 dBmicrovolt** per tutti i quattro canali.

A questo punto passeremo a controllare i **Canali 47-45**, e dopo aver regolato i loro trimmer, rivolgeremo la nostra attenzione ai due **Canali preamplificati 32-56**.

Ruotate i due trimmer dei **Canali 32-56** verso il loro **massimo** e, se notate che in uscita non si riescono a raggiungere i **73 dBmicrovolt** richiesti, potrete ruotare di **1/4** di giro, sempre verso il suo **massimo**, il trimmer del **Preamplificatore a Larga Banda**.

Eseguendo questa operazione potrebbe verificarsi che il segnale del **Canale 32**, superi i **75 dBmicrovolt**, e il segnale del **Canale 56**, raggiunga solo **72 dBmicrovolt**.

In questo caso, ruoterete il trimmer del **Canale 32** in senso inverso, in modo da portare il livello del suo segnale a **72 dBmicrovolt**, cioè identico a quello del **Canale 56**, poi ruotate il trimmer del **Preamplificatore a Larga Banda** , in modo da aumentare il **guadagno**, e così facendo, noterete che si riuscirà a portare a **73 dBmicrovolt** entrambi i Canali.

Terminata questa operazione, controllerete i segnali dei **Canali 44-30-61** e ruoterete, in senso orario o antiorario, i trimmer di questi Filtri Attivi, fino ad ottenere in uscita, per tutti questi tre Canali sempre **73 dBmicrovolt**.

Passerete ora a controllare il **Canale 24**, che avete preamplificato, e qui ruoterete il trimmer del Filtro e quello del Preamplificatore, in modo da leggere, sul Misuratore di Campo, ancora **73 dBmicrovolt** circa.

Equalizzati tutti i segnali, potrete **aumentare** il guadagno dell'**Amplificatore Finale**, fino a portare tutti questi segnali su **90 - 96 - 100 - 103 dBmicrovolt**, cioè sulla potenza di cui necessiterete, per alimentare tutti i **Derivatori - Divisori - Prese Utenti**, presenti nel condominio.

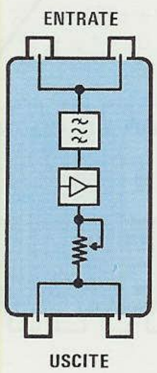


Fig.428 Nei moduli dei Filtri di Canale le due boccole d'INGRESSO poste sopra sono in "parallelo" come lo sono le due boccole d'USCITA poste sotto. Il trimmer presente in questi Filtri serve solo per "attenuare" un segnale e non per amplificarlo.



Fig.429 Nei moduli Preamplificatori a Larga Banda, abbiamo sopra una boccola contrassegnata INGRESSO e una contrassegnata USCITA. Le due boccole poste sotto sono collegate in parallelo. Il trimmer regola il "guadagno" da 0 a 20 dB.

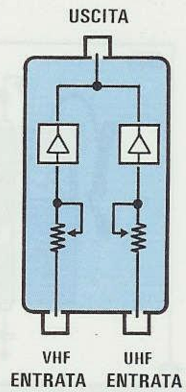


Fig.430 Nell'Amplificatore Finale di Potenza abbiamo sopra una boccola dove escono i segnali VHF e UHF miscelati, e in basso un ingresso per il segnale VHF e uno per i segnali UHF. Per ogni ingresso abbiamo un separato trimmer del "guadagno".

CORRIGE e CONSIGLI UTILI



L'**Errata Corrige** è una rubrica indispensabile perchè contiene le indicazioni su qualsivoglia ''errore'' o ''anomalia'' (qualcosa, purtroppo, può sempre sfuggire!), che in una **rivista tecnica** è più che mai importante segnalare e correggere.

Per esempio, chi montando un progetto ha rilevato un mal funzionamento, fatto che statisticamente può accadere una volta su cento (per es. un'autooscillazione, un'anomalia causata dalle tolleranze di un componente ecc.), senza il nostro aiuto non sempre riuscirebbe a scoprirlo e tanto meno a porvi rimedio.

Poichè non ci limitiamo soltanto a **segnalarvi** le anomalie, ma vi **insegnamo** anche come **eliminarle**, siamo più che certi che con le errata corrige acquisirete un'adeguata esperienza, che vi servirà a riparare qualsiasi kit, anche se non di nostra produzione.

LX.1077 riv. 154/155
ANTENNA per ONDE CORTE

Nel redigere questo articolo è stato involontariamente commesso l'**errore** di scrivere che la **parte metallica** del transistor **TR2 = BD.138** deve essere rivolta verso il transistor TR3 (vedi rivista n.154/155, pag.55, fig.28).

Chi ha montato il circuito seguendo questa nostra indicazione avrà subito constatato che non funziona.

Per farlo funzionare dovrà invece **rivolgere la parte metallica del transistor TR2 verso il condensatore C8**, ovvero rovesciarlo.

Come se non bastasse, l'Azienda che produce i nostri circuiti stampati ci ha fatto un ''regalo'' che non abbiamo apprezzato:
Su alcuni circuiti stampati **LX.1076** ha lasciato una sottilissima pista in rame sul contorno dell'asola, dove va inserito il Mosfet **BF966**.

Poichè questa pista **cortocircuita** i quattro terminali del Mosfet è ovvio che se risultasse presente in uno dei vostri moduli, questo non potrebbe funzionare.

Pertanto se avete un modulo che **non funziona**, prima di spedircelo, controllate sul contorno dell'asola se è presente questa **sottilissima pista in rame** (vedi fig.1) e, qualora lo fosse, asportatela con la punta di una forbice.

Ad operazione compiuta il vostro modulo funzionerà perchè il Mosfet non ha subito con questo **corto**, alcun danno.

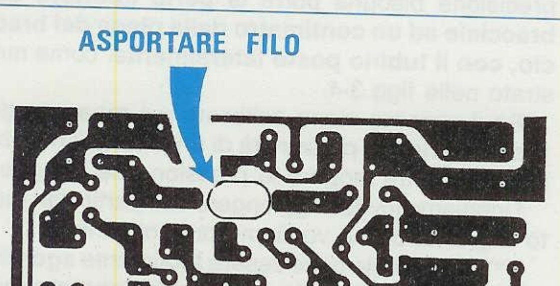


Fig.1 Prima di montare i componenti sul circuito stampato LX.1076, controllate se dal perimetro dell'asola, dove andrà inserito il Mosfet BF966, è stata asportata la sottilissima pista in rame visibile in figura. In caso contrario la dovrete asportare raschiandola con una lama.

Parliamo, ora, delle anomalie che abbiamo riscontrato su alcuni dei montaggi pervenutici in riparazione.

= La prima anomalia causata dalla **tolleranza** del condensatore **C8** o della resistenza **R15**, presenti sullo stampato **LX.1077** (vedi schema elettrico di fig.22 a pag.51 e schema pratico di fig.28 a pag.28 l'integrato **IC2 = M.145027**) non permette alla Centralina di effettuare la commutazione sui moduli.

Pertanto se nel vostro montaggio constatate che, ruotando il potenziometro della sintonia al **minimo**, non si riesce più a commutare i quattro **moduli** oppure si ottengono dei salti, cioè dal **modulo 1** si passa al **modulo 4 ecc.**, potrete correggere quest'anomalia **riducendo** il valore della **R15** applicandogli in parallelo una **seconda** resistenza che potrete stagnare sulle piste poste sotto allo stampato. Inizialmente inserite un valore di **100.000 ohm** e se il difetto permane, riducetelo a **82.000 ohm** o a **68.000 ohm**.

= Una seconda anomalia l'abbiamo riscontrata su un ricevitore che inserendo l'antenna preamplificata, generava in sottofondo un leggero **ronzio** di alternata.

Se anche nel vostro ricevitore notate un leggero **ronzio** ad antenna collegata, lo potrete eliminare ruotando semplicemente la **spina** nella presa rete dei 220 volt.

Se il ronzio dovesse permanere, allora dovrete applicare su tutti i diodi del ponte raddrizzatore dell'antenna un condensatore da **10.000 pF.** come visibile in fig.2.

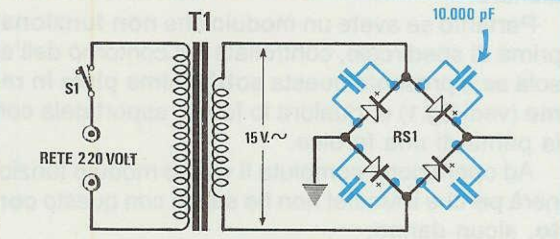


Fig.2 Se il vostro ricevitore genera un leggero ronzio collegando l'antenna preamplificata, dovrete applicare in parallelo ai diodi del ponte raddrizzatore dei condensatori da 10.000 pF.

Tra le richieste di riparazione che ci sono giunte una buona parte era attribuibile a **banali** errori di montaggio, che solo un principiante o una persona disattenta può commettere.

E qui possiamo elencarne alcuni:

= Un lettore ci scrive che nella sua antenna **non si eccitano i quattro relè** e ricevuto il suo montaggio scopriamo che ha inserito in senso inverso tutti i diodi al silicio DS1-DS3-DS4-DS5.

= Diversi lettori ci hanno spedito il kit perchè **non riuscivano ad attenuare il segnale** e in questi montaggi abbiamo constatato che il **terminale centrale** del deviatore S2 risultava collegato sul piedino **5** o sul piedino **6** del Nand IC3/B (vedi a pag.50, fig.21), anzichè a **massa**.

= Un altro lettore ci ha spedito il suo montaggio scrivendoci che i ''nostri'' transistors sono tutti difettosi perchè non riescono ad accendere i diodi led. Controllato il suo montaggio, abbiamo scoperto che tutti i led erano stati collegati in senso inverso.

= Un **solo** lettore ci ha inviato un kit accompagnato da una lunga **letteraccia**, in cui scriveva che l'antenna era inutilizzabile perchè tutte le volte che inseriva la spina nella presa rete dei 220 volt, gli **saltavano** i fusibili del Contatore.

Dopo aver riparato il suo montaggio, gli abbiamo risposto che, se collega la tensione dei **220 volt** sull'avvolgimento **secondario dei 15 volt** del suo trasformatore di alimentazione, oltre a far saltare i fusibili del contatore gli salteranno anche tutti gli integrati e transistor montati sul circuito.

Se quest'antenna preamplificata la si monta correttamente, possiamo assicurarvi che funziona al ''primo colpo''.

MISURATORE di pressione SANGUIGNA

A tutti quei lettori che ci hanno inviato dei Misuratori di Pressione (vedi rivista N.154/155) sostenendo che non funzionano correttamente, dopo averli accuratamente controllati con uno **sfigmomanometro campione**, li abbiamo rispediti al mittente non avendo rilevato alcuna differenza nè sui valori **minimi** nè su quelli **massimi**.

Pertanto possiamo solo supporre che il lettore non **posizioni** correttamente la fascia sul braccio o non **pompi** fino a superare una pressione di **180**.

Perchè il misuratore di pressione funzioni con precisione bisogna porre **la parte inferiore del bracciale ad un centimetro dalla piega del braccio, con il tubino posto lateralmente**, come mostrato nelle figg.3-4.

Se il sensore viene collocato sul **muscolo** del braccio e **non** in prossimità di un'**arteria** il misuratore non potrà leggere la pressione del sangue.

Dobbiamo invece aggiungere due particolari molto **importanti** che vogliamo ora sottolineare.

1° = La fascia deve essere totalmente **sgonfiata** perchè ogni volta che si accende l'apparecchio, questo **automaticamente** si autoazzera sul valore della pressione atmosferica che non varia soltanto in funzione dell'altezza del livello mare, ma anche in funzione alle condizioni meteorologiche.

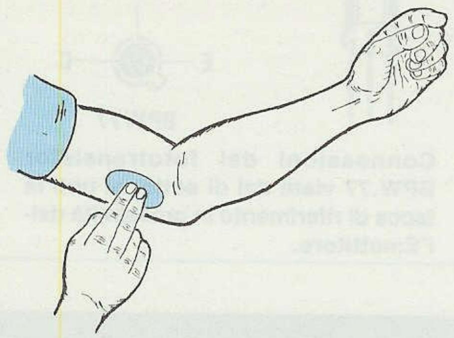


Fig.3 Il punto più idoneo per prelevare la nostra pressione sanguigna è indicato in questo disegno.

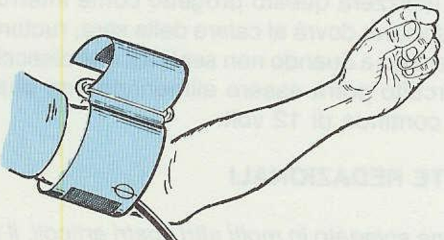


Fig.4 La fascia andrà applicata sul braccio, ponendo il tubetto in gomma in prossimità della zona indicata.

Pertanto se si lascia un **pò di pressione** nella fascia, si otterrà una misura **leggermente inferiore** a quella reale. Per togliere l'aria dalla fascia si potrebbe tener premuto il pulsante della pompetta o **sfilare** il tubicino di gomma dal supporto plastico presente nell'apparecchio, poi accendere l'apparecchio e mettersi la fascia sul braccio, quindi innestare il tubicino in gomma.

2° = Se ottenete misure totalmente **errate** (ad esempio massima 50-70) provatelo su altre persone, e se su queste si ottengono misure che rientrano nella normalità vi consigliamo di farvi visitare da un **cardiologo**, augurandoci che vi tranquillizzi sul vostro stato di salute.

Infatti un medico che ha acquistato uno di questi Misuratori di Pressione, ci ha segnalato che con questo apparecchio riesce subito a diagnosticare se il paziente ha delle piccole disfunzioni cardiache, perchè se sono presenti, il Misuratore dà valori errati.

TELEFOTO sulle ONDE LUNGHE

Avvertiamo quanti ancora non ne fossero a conoscenza che la **DPA** non trasmette più **telefoto** sulle Onde Lunghe, e di conseguenza abbiamo interrotto la distribuzione del programma **Faxcolor**, che serviva per vedere le immagini a **colori**.

Poichè molti ci scrivono per avere delle informazioni sulle Telefoto, ci siamo interessati a scrivere alla **DPA** a **Francoforte** e questa ci ha risposto che le trasmissioni delle telefoto vengono effettuate tramite satellite.

Non avendoci indicato su quale satellite, e su quale frequenza, abbiamo riscritto, ma sono passati due mesi e non abbiamo ancora ricevuto nessuna risposta.

SENSORE OTTICO CON BPW.77

Sig. Miltone Salvatore - Catania

Da molti anni sono un vostro affezionato lettore ed ho deciso di sottoporvi lo schema di un circuito da me realizzato per la rubrica "Progetti in Sintonia".

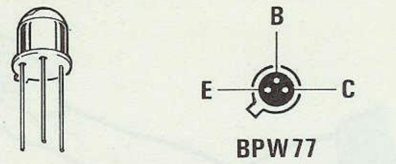
Si tratta di un sensore ottico a fototransistor che ho progettato prendendo come spunto il ricevitore per il fascio Laser pubblicato sulla rivista n. 153.

Questo circuito, è in grado di eccitare un relè ogni qualvolta un fascio di luce colpisce il fototransistor BPW.77, per poi diseccitarlo non appena tale fascio viene interrotto.

Le utilizzazioni di questo semplice progetto possono essere molteplici, ad esempio può essere impiegato negli antifurti come **sbarramento ottico** puntando un fascio luminoso di una lampadina verso il fototransistor BPW.77. Questo stesso circuito lo si può utilizzare anche come interruttore crepuscolare per accendere automaticamente delle luci esterne di un giardino al calare della notte e per spegnerle all'alba.

Come avrete già intuito, quando una "luce" colpisce il fototransistor FTR1, ai capi del trimmer R1 risulterà presente una tensione che polarizzando la Base del transistor TR1 lo porterà in conduzione.

Così facendo la tensione positiva presente sul Collettore di TR1 fluirà verso l'Emettitore polarizzando la base del secondo transistor TR2 che portandosi in conduzione farà eccitare il relè ed accendere il diodo led siglato DL1.



Connessioni del fototransistor BPW.77 viste dal di sotto; si noti la tacca di riferimento in prossimità dell'Emettitore.

PROGETTI

Il trimmer R1 sull'Emettitore del fototransistor FTR1 mi serve per dosare la luminosità alla quale si desidera che il relè si disecciti.

Chi utilizzerà questo progetto come interruttore crepuscolare, dovrà al calare della sera, ruotare tale trimmer fino a quando non sentirà il relè diseccitarsi.

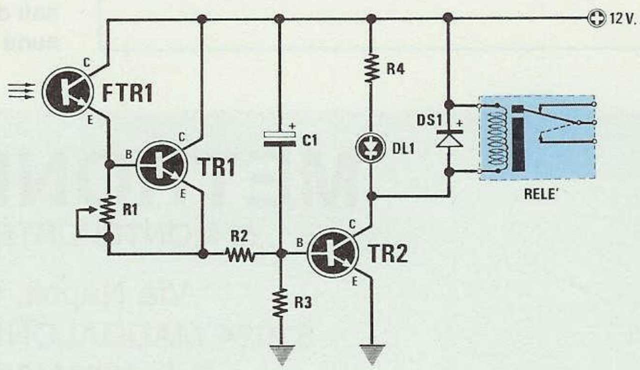
Il circuito potrà essere alimentato con una tensione continua di 12 volt.

NOTE REDAZIONALI

Come spiegato in molti altri nostri articoli, il terminale Base del fototransistor BPW.77 rimane inutilizzato. Le connessioni dei transistor sono viste tutte da sotto.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 470.000 ohm trimmer
R2 = 4.700 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 25 volt
DS1 = diodo silicio 1N4007
DL1 = diodo led
TR1 = NPN tipo BC.238
TR2 = NPN tipo BC.238
FTR1 = Fototransistor BPW.77
Relè = 12 volt 1 scambio

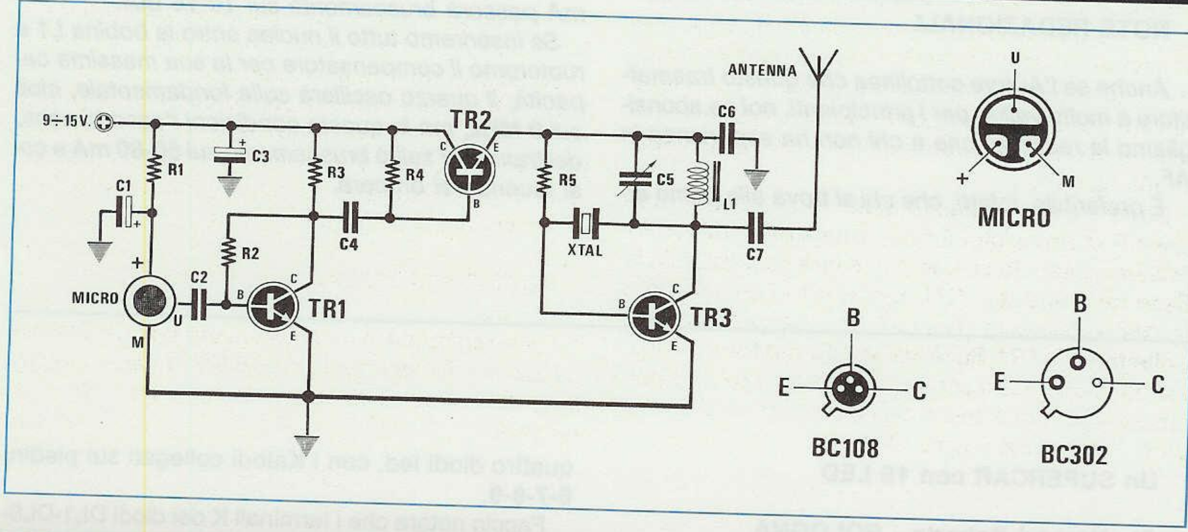




In questa rubrica presentiamo alcuni degli schemi che i nostri lettori ci inviamo quotidianamente, scegliendo tra questi i più validi ed interessanti. Per ovvi motivi di tempo e reperibilità dei materiali non possiamo "provare" questi schemi, quindi per il loro funzionamento ci affidiamo alla serietà dell'Autore. Da parte nostra, controlliamo solo se il circuito teoricamente può risultare funzionante, completandolo, dove è necessario, di una nota redazionale.



in SINTONIA



ELENCO COMPONENTI

R1 = 4.700 ohm 1/4 watt
R2 = 1 megaohm 1/4 watt
R3 = 4.700 ohm 1/4 watt
R4 = 47.000 ohm 1/4 watt
R5 = 4.700 ohm 1/4 watt
C1 = 10 mF elettr. 25 volt
C2 = 220.000 pF poliestere
C3 = 100 mF elettr. 50 volt
C4 = 220.000 pF poliestere
C5 = 10 - 60 pF compensatore
C6 = 2.200 pF ceramico
C7 = 47 pF ceramico
XTAL1 = vedi testo
TR1 = NPN tipo BC.108
TR2 = NPN tipo BC.108
TR3 = PNP tipo BC.302
L1 = vedi testo

MICROTRASMETTITORE QUARZATO IN A.M.

Sig. Riglioni Remo - Pomezia (ROMA)

Il progetto che vorrei proporvi è un piccolo trasmettitore quarzato modulato in AM, in grado di trasmettere sulla gamma dei 27 MHz o su altre frequenze delle Onde Corte se viene sostituito il solo quarzo e la bobina L1.

Si tratta ovviamente di un circuito di bassa potenza che ritengo possa interessare a chi, da poco, ha iniziato ad autocostruirsi qualche semplice circuito di AF.

Come visibile nello schema elettrico, il circuito è composto da tre soli transistor.

Il segnale presente sull'uscita del microfono **preamplificato** verrà trasferito, tramite il condensatore C2, sulla Base del transistor TR1 per essere ulteriomente amplificato.

Dal Collettore dello stesso transistor, il segnale di BF raggiungerà tramite C4 la Base del transistor

TR2 utilizzato come stadio Modulatore.

Come potrete notare, l'Emettitore di questo transistor provvederà ad alimentare lo stadio Oscillatore a quarzo, quindi in presenza del segnale di BF ci ritroveremo con una tensione di alimentazione che variando da un minimo ad un massimo modulerà in AM il segnale di AF.

A chi volesse trasmettere sulla gamma dei **27 MHz**, consiglio di acquistare un quarzo per la gamma **CB**, e poi di avvolgere **10-12 spire** con filo smaltato da 0,4 millimetri, su di un supporto plastico del diametro di **6 mm**, provvisto di nucleo ferromagnetico.

Come antenna si potrà utilizzare uno spezzone di filo lungo circa **5 metri**.

NOTE REDAZIONALI

Anche se l'Autore sottolinea che questo trasmettitore è molto valido per i principianti, noi ne sconsigliamo la realizzazione a chi non ha esperienza in AF.

È preferibile, infatti, che chi si trova alle prime armi scelga di misurarsi con schemi già completi di circuito stampato e con chiare istruzioni di taratura, per non trovarsi con un progetto che poi non funzionerà.

Ad esempio, la resistenza R5 da 4.700 ohm andrebbe, a nostro parere, sostituita con una da 10.000 - 15.000 ohm.

*Per evitare che il transistor TR3 vada in "valanga" si dovrebbe collegare tra l'Emettitore di TR3 e la massa, una resistenza da **100 ohm** con in parallelo un condensatore da **47 pF**.*

Chi realizzerà questo circuito dovrà, senza quarzo inserito, controllare quanto assorbe TR3, e modificare il valore della R5 in modo da non far assorbire al transistor più di 30 mA.

*Inserito il quarzo, si dovrà ruotare il compensatore C5 ed il nucleo di L1 fino a far innescare il quarzo e questo lo si noterà dall'assorbimento, che da **30 mA** passerà bruscamente sui **10-15 mA**.*

*Se inseriremo tutto il nucleo entro la bobina L1 e ruoteremo il compensatore per la sua massima capacità, il quarzo oscillerà sulla fondamentale, cioè sui **9 MHz**, ma in queste condizioni l'assorbimento del transistor salirà bruscamente sui **50-60 mA** e così facendo si brucerà.*

Un SUPERCAR con 16 LED

Sig.Nerozzi Roberto - BOLOGNA

Molti giovani, vedendo in TV, l'auto **Supercar** provvista di un'infinità di luci che lampeggiano e scorrono da un estremo all'altro non esitano a ricercare degli idonei circuiti elettronici per realizzare delle "barre" di diodi led da applicare sul parabrise o sul paraurti anteriore della propria auto.

Il circuito che voglio proporvi, che utilizza solo due integrati e **16 diodi led** serve appunto per fare di ogni auto una **Supercar**.

L'integrato IC1 presente in questo circuito è un C/Mos **TLC.555** che può essere sostituito con un normale NE.555, e che viene utilizzato come oscillatore astabile, la cui frequenza potrà essere variata ruotando da un estremo all'altro il trimmer siglato R3.

La frequenza generata viene applicata sul piedino d'ingresso **11** dell'integrato siglato IC2, un comune **UAA.170** utilizzato per accendere i **16 diodi led**.

Sui piedini **2-3-4-5** vengono collegati gli **A**nodi di quattro diodi led, con i **K**atodi collegati sui piedini **6-7-8-9**.

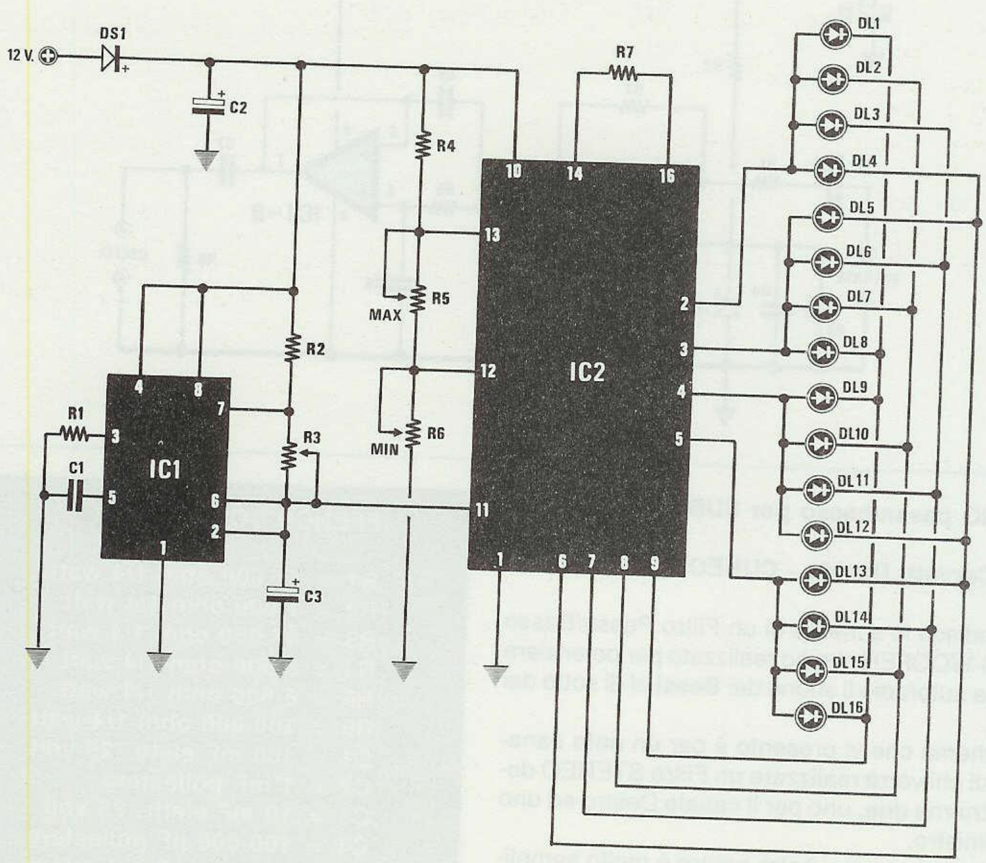
Faccio notare che i terminali **K** dei diodi DL1-DL8-DL9-DL16 vanno collegati al piedino 9 di IC2, i terminali **K** dei diodi DL2-DL7-DL10-DL15 vanno collegati al piedino 8, i terminali **K** dei diodi DL3-DL6-DL11-DL14 al piedino 7, e i terminali **K** dei diodi DL4-DL5-DL12-DL13 al piedino 6, come ben visibile nel disegno.

I due trimmer **R5-R6** verranno subito tarati a **metà corsa**, cioè sui **5.000 ohm**, poi in via sperimentale si potranno ruotare leggermente in un senso o in quello opposto per verificare su quale posizione occorrerà tenerli per ottenere il miglior effetto.

Faccio presente che se ruoterete i due trimmer totalmente verso un estremo, potrebbe rimanere acceso soltanto il **primo** o l'**ultimo** diodo led e quindi potreste non ottenere la richiesta accensione in sequenza.

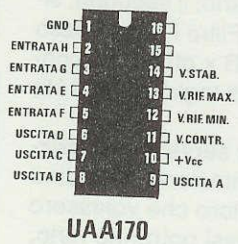
Per aumentare o ridurre la velocità di scorrimento dovrete agire soltanto sul potenziometro R3.

Il circuito viene alimentato da una tensione di 12-13 volt che preleveremo direttamente dalla batteria dell'auto.

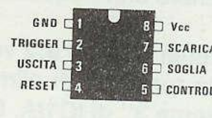


ELENCO COMPONENTI

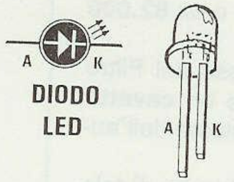
R1 = 100.000 ohm 1/4 Watt
R2 = 27.000 ohm 1/4 Watt
R3 = 470.000 ohm 1/4 Watt
R4 = 4.700 ohm 1/4 Watt
R5 = 10.000 ohm trimmer
R6 = 10.000 ohm trimmer
R7 = 10.000 ohm 1/4 Watt
C1 = 10.000 pF poliestere
C2 = 220 mF. elettrolitico 25 Volt
C3 = 4,7 mF. elettrolitico 25 Volt
DS1 = diodo silicio 1N4007
IC1 = TLC.555 o NE.555
IC2 = UAA.170
DL1 a DL16 = Diodi led



UAA170

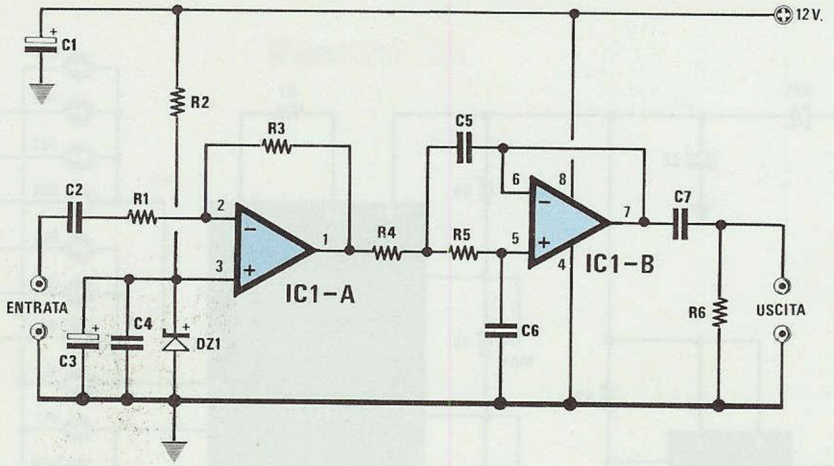


NE555



DIODO LED

Connesioni degli integrati UAA170 ed NE.555 visti dal di sopra. Si noti la tacca di riferimento ad "U" rivolta verso l'alto.



FILTRO passa/basso per SUB-WOOFER

Sig. Cervetti Davide - CUNEO

Vi spedisco lo schema di un Filtro Passa/Basso per SUB-WOOFER che ho realizzato per potenziare nella mia autoradio il suono dei **Bassi** al di sotto dei 350 Hz.

Lo schema che vi presento è per un **solo** canale, quindi chi vorrà realizzare un Filtro STEREO dovrà costruirne due, uno per il canale Destro ed uno per il Sinistro.

Lo schema come si potrà notare è molto semplice, perchè usa un solo integrato TL082 contenente nel suo interno due amplificatori operazionali.

Il primo di questi operazionali siglato nello schema elettrico con IC1/A viene utilizzato come stadio "separatore" con guadagno unitario; il secondo, siglato IC1/B, viene utilizzato cone Filtro Passa-Basso di 2° ordine (attenuazione 12 dB x ottava) calcolato per ottenere una frequenza di taglio sui **350 Hz** circa.

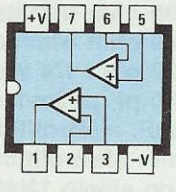
Il diodo zener DZ1 da **6,2 volt** serve per polarizzare a metà tensione di alimentazione il piedino "non invertente 3" di IC1/A. Coloro che volessero preamplificare il segnale dei Bassi potranno farlo, sostituendo semplicemente la resistenza **R3** da 47.000 ohm con una da **68.000 ohm** o da **82.000 ohm**.

Il segnale da applicare sull'ingresso del Filtro Passa/Basso verrà prelevato tramite un **cavetto schermato** dal potenziometro del Volume dell'autoradio o del mangianastri.

Il segnale dei Bassi prelevato sull'uscita di tale Filtro lo si dovrà applicare sull'ingresso di uno **stadio finale** che abbia almeno una potenza **doppia** rispetto a quella in dotazione sull'autoradio; diversamente non se ne potranno apprezzare i vantaggi.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 47.000 ohm 1/4 watt
R2 = 1.000 ohm 1/4 watt
R3 = 47.000 ohm 1/4 watt
R4 = 6.800 ohm 1/4 watt
R5 = 6.800 ohm 1/4 watt
R6 = 100.000 ohm 1/4 watt
C1 = 100 mF elettr. 25 volt
C2 = 1 mF poliestere
C3 = 10 mF elettr. 25 volt
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 47.000 pF poliestere
C7 = 1 mF poliestere
DZ1 = zener 6,2 volt - 1/2 watt
IC1 = TL.082



TL082

Connessioni dell'amplificatore operazionale con ingressi J-FET tipo TL082. In alcuni esemplari, la tacca di riferimento ad "U" posta a sinistra è sostituita da una piccola "o" stampigliata in prossimità del piedino n.1.